

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 6 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 2 5 9 7 2 号

出 願 人

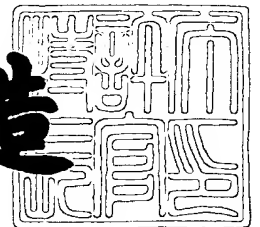
Applicant (s):

オリンパス光学工業株式会社

2 0 0 0 年 1 0 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号   出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 4 7 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009904712

【提出日】 平成11年11月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 15/00  
G06T 1/00

【発明の名称】 測距装置

【請求項の数】 3

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 井出 昌孝

【特許出願人】  
【識別番号】 000000376  
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100058479  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴江 武彦  
【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】  
【識別番号】 100084618  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】  
【識別番号】 100068814  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 測距装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 視差を有する 2 つの光学系と、  
上記光学系により結像される 2 像を撮像する撮像素子と、  
上記撮像素子と同一半導体基板上に形成され、上記撮像素子の出力に画像処理  
を行う処理手段と、  
上記処理手段の出力に基づいて測距を行う測距手段と、  
を具備することを特徴とする測距装置。

【請求項 2】 視差を有する 2 つの光学系と、  
上記光学系により結像される 2 像を撮像する撮像素子と、  
上記撮像素子と同一半導体基板上に形成され、上記撮像素子の出力に画像処理  
を行う処理手段と、  
上記処理手段の出力に基づいて主要被写体を検出する主要被写体検出手段と、  
上記処理手段の出力と上記主要被写体検出手段の出力とに基づいて測距を行う  
測距手段と、  
を具備することを特徴とする測距装置。

【請求項 3】 上記処理手段は、複数の処理モードを有し、上記主要被写体  
検出手段と上記測距手段に対する出力はそれぞれ独立に設定可能であることを特  
徴とする請求項 2 に記載の測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラ等に利用可能な測距装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

通常、カメラには、被写体に対して撮影レンズのピントを合わせるために、撮  
影時に被写体までの距離を計測（測距）する測距装置が搭載されている。

【0 0 0 3】

この測距装置としては、被写体に赤外光を投光して、その反射光により測距を行うアクティブ方式と、被写体からの外光を積分して測距を行うパッシブ方式とが知られている。これらの方式においては、外部からの光を受光して電気信号に変換する光電変換素子として、一般的にラインセンサやエリアセンサが用いられている。

#### 【0 0 0 4】

このエリアセンサを利用した画像処理装置として、視差を有する様に配置された2つの受光領域を有するエリアセンサと、このエリアセンサからの画像信号に種々の情報処理を施す画像処理回路とが、同一ＩＣチップ上に実装された人工網膜ＬＳＩ装置が知られている。この画像処理回路は、エッジ強調（検出）、スムージング、一次元射影等の処理を行う。

#### 【0 0 0 5】

この人工網膜ＬＳＩ装置としては、例えば、特開平 8－1 7 8 6 3 7 号公報には、人工網膜ＬＳＩを採用した画像処理装置が開示されている。

#### 【0 0 0 6】

この画像処理装置は、入力画像から人工網膜素子により画像の輪郭を抽出し、2つの画像の同じ高さの走査線の輪郭情報の相関をシナプス結合演算回路を用いた相関演算装置により高速に計算し、その相関の結果を用いて物体までの距離計測や物体の移動検出などを情報を求めるものである。

#### 【0 0 0 7】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 8－1 7 8 6 3 7 号公報に記載される画像処理装置は、人工網膜ＬＳＩによる測距をカメラに適用しようとする、高速で画像処理を行うためには、複雑な処理を行うための高速動作するＣＰＵや相関演算装置を実装することとなり、個々の部品コストが高く、また部品点数も多くなるため、測距装置自体が大きくなる恐れがある。

#### 【0 0 0 8】

また、人工網膜ＬＳＩを搭載した2台のカメラを用いて2つの画像を取り込み、ステレオ法を原理として、2像の相関関係に基づき、物体までの距離計測即ち

、測距を行っているため、装置自体が非常に大型となり、コストも高い。

【0009】

そのため、特定の一眼レフレックスカメラ等に搭載することができても、コンパクトカメラのような小型で安価な機器に搭載することはできない。

【0010】

そこで本発明は、視差を有する2つの入力画像を受光する撮像素子と、この撮像素子の受光信号から被写体の輪郭データを生成する受光信号処理回路とが同一半導体基板上に形成したAFエリアセンサを備え、広範囲な測距領域を有し、主要被写体の検出を可能にするとともに、タイムラグの縮小、小型化低コスト化を可能とする測距装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、視差を有する2つの光学系と、上記光学系により結像される2像を撮像する撮像素子と、上記撮像素子と同一半導体基板上に形成され、上記撮像素子の出力に画像処理を行う処理手段と、上記処理手段の出力に基づいて測距を行う測距手段とを備える測距装置を提供する。

【0012】

また、視差を有する2つの光学系と、上記光学系により結像される2像を撮像する撮像素子と、上記撮像素子と同一半導体基板上に形成され、上記撮像素子の出力に画像処理を行う処理手段と、上記処理手段の出力に基づいて主要被写体を検出する主要被写体検出手段と、上記処理手段の出力と上記主要被写体検出手段の出力とに基づいて測距を行う測距手段とを備える測距装置を提供する。

【0013】

以上のような構成の測距装置は、視差を有する2つの光学系により結像された2像を撮像素子で撮像して同一半導体基板上の処理手段で撮像素子の受光信号を処理して、センサデータ（輪郭データ）として主要被写体検出手段に出力する。この主要被写体検出手段は、センサデータに基づき、撮影画面内の主要被写体を検出し、この主要被写体を含む測距エリアを設定して測距演算を行い、搭載されるカメラのフォーカスレンズの位置制御が行われる。

【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0015】

図1には、本発明の測距装置に係る第1の実施形態として、測距装置を搭載したカメラの概略的な構成例を示し説明する。

【0016】

このカメラは、以下に述べる構成部位の制御や演算処理を行うためのマイクロコンピュータからなる制御部1と、測距に用いられるAFエリアセンサ2と、フォーカスレンズ4を駆動するフォーカスレンズ駆動部3と、フォーカスレンズ4の移動量に対応するパルス信号を発生するフォーカスレンズエンコーダ5と、測光用受光素子6が生成した光電流信号を処理し測光結果として出力する測光部7と、不図示のシャッタを駆動するシャッタ駆動部8と、撮影時の補助光若しくは測距動作時のAF補助光としてストロボ発光部9を発光させるストロボ回路部10と、撮影画面に加えて本発明に関わる情報をファインダ画面にスーパーインポーズ表示するファインダ表示部11と、カメラの外装部に設けられてフィルム駒数や撮影モード表示等を行うLCD等からなるカメラ表示部12と、ファインダ表示部11及びカメラ表示部12への表示を制御するための表示回路部13と、ズームレンズ14を移動させて、ズーム動作（焦点距離の変更）を行い、その焦点距離情報を制御部1に出力するズームレンズ駆動部15と、フィルム装填のオートロード、1駒巻き上げ、巻き戻し等のフィルム給送を行うフィルム給送部16と、カメラの姿勢（縦、横）を検出する姿勢検出部21と、で構成される。

【0017】

上記制御部1には、さらに、ファーストレリーズスイッチ（1RSW）17と、セカンドレリーズスイッチ（2RSW）18とが接続されており、1RSW17のオンでAF、測光動作を行い、2RSW18のオンで露出動作、フィルム巻き上げ動作を行う。

【0018】

上記制御部1は、中央処理装置（CPU）1aと、撮影に関する一連のシーケ

ンスプログラムを記憶するROM 1 bと、必要に応じた情報を書き換え可能に記憶するRAM 1 cと、測光部 7からの測光出力等のアナログ信号をデジタル信号化するA/Dコンバータ 1 dと、オートフォーカス (AF) や測光・露出演算等に関するカメラ毎の補正データや後述する撮影画面内の主要被写体を検出するための各種パラメータ等を記憶するEEPROM 1 eとを備えている。

#### 【0019】

上記AFエリアセンサ 2は、撮像領域の水平方向と垂直方向に、複数のフォトダイオード等を含む画素ユニットが2次元的に配置された受光素子群 2 aと、受光信号処理回路 2 bと、定常光除去部 2 cとから構成される。この構成において、制御部 1による積分動作の制御により、後述する測距光学系により形成される被写体像を撮像して、受光素子群 2 aへの入射光により発生する電荷を画素毎の画素増幅回路により電圧に変換するとともに増幅したセンサデータに変換し、上記定常光除去部 2 cによりそのセンサデータから定常光成分を除去して制御部 1に出力する。

#### 【0020】

そして制御部 1では、入力されたセンサデータに基づき演算された測距演算結果により、フォーカスレンズ駆動部 3に駆動信号を出力し、フォーカスエンコーダ 5の出力をモニタしてフォーカスレンズ 4の位置制御を行う測距演算を行なう。

図 2に示すフローチャートを参照して、撮影におけるメインルーチンについて説明する。

不図示の電源SWがオンされるか電池が挿入されると、制御部 1が起動し、ROM 1 bに予め格納されたシーケンスプログラムに従い動作を開始する。

まず、カメラ内の各ブロックを初期化した後、EEPROM 1 eに格納されたオートフォーカス (AF) や測光等に関する、調整及び補正データをRAM 1 cに展開する (ステップ S 1)。

#### 【0021】

次に、1RSW 1 7がオンされたか否かを判別する (ステップ S 2)。この判別で1RSW 1 7がオフのままであれば (NO)、他のスイッチ (1RSW 1 7



、2 R S W 1 8以外) が操作されたか否かを判別する(ステップ S 3)。

他のスイッチが操作されたならば(Y E S)、そのスイッチ入力に応じた処理、例えば、Z U S W 1 9やZ D S W 2 0が操作されたならば、ズームスレンズ 1 4 のアップ、ダウン動作を行い(ステップ S 4)、上記ステップ S 2に戻る。また、他のスイッチが何ら操作されなかった場合には(N O)、そのまま上記ステップ S 2に戻り待機する。

#### 【0 0 2 2】

また上記ステップ S 2の判別において、1 R S W 1 7がオンされたならば(Y E S)、測距を行い(ステップ S 5)、さらに、測光・露出演算を行う(ステップ S 6)。

この後、2 R S W 1 8がオンされたか否かを判別する(ステップ S 7)。この判別において、2 R S W 1 8がオンされると(Y E S)、シャッタ動作によりフィルムに露光する(ステップ S 8)。この露光終了の後に、フィルムを1駒巻き上げし(ステップ S 9)、上記ステップ S 2に戻り、次の撮影に待機する。しかしステップ S 7で2 R S W 1 8がオンされなければ(N O)、上記ステップ S 2に戻る。

#### 【0 0 2 3】

図 3 (a)、(b) は、外光パッシブ方式による測距光学系の概念的な構成を示し、説明する。

この構成においては、A Fエリアセンサ 2 の受光素子群 2 a が配置された受光領域に測距用光を導き、被写体 3 3 までの距離を測定するための受光レンズ 3 1、3 2 が基線長 B を隔てて配置される。

#### 【0 0 2 4】

これらの受光レンズ 3 1、3 2 は、被写体 3 3 の像を 2 像に分割して、A Fエリアセンサ 2 の受光素子群 2 a に結像させる。上記 2 像の相対的な位置差 x は、三角測距の原理によって、受光レンズの焦点距離 f と基線長 B とから、被写体距離 L は、以下の式による。

$$L = (B \cdot f) / x$$

上記測距演算は、制御部 1 によって行われる。より具体的には、A Fエリアセ

ンサ 2 の受光領域 2 a に、測距ブロックを設定して 2 像に対応するセンサデータを用いて相関演算を行い、上記 2 像の相対的な位置差  $x$  を検出する。

#### 【0025】

図 4 は、前述した A F エリアセンサ 2 の具体的な構成例を示し説明する。

#### 【0026】

この A F エリアセンサ 2 は、図 3 (a) に示したような上記受光レンズ 3 1, 3 2 により結像された測距光を受光する画素領域（受光素子群 2 a 内）3 4, 3 5 と、制御スキャナとして機能する垂直制御回路（V C）3 6, 3 7 と、マルチプレクサとして機能する水平制御回路（H C）3 8 と、出力回路 O C 3 9 と、制御部 1 からの司令に基づいて、A F エリアセンサ 2 の動作を制御する制御回路（S C）4 0 とが、C M O S プロセスにより同一シリコン基板上に各々形成され、受光レンズ 3 1, 3 2（図示せず）が一体的に実装されている構成である。

#### 【0027】

画素領域 3 4, 3 5 内の各受光素子は、受光部分であるフォトダイオード P D と、差動増幅回路 S A と、リセットトランジスタ R T とで構成され、感度制御入力端子 D P, D N、リセット端子 R S は、垂直制御回路 3 6, 3 7 に接続される。各列共通に接続される出力端子 N out は、水平制御回路 3 8 に接続している。ここで、感度制御入力端子 D P, D N とリセット端子 R S は各行共通で接続されている。

#### 【0028】

また、リセット端子 R S は、P D 電位を一定電位にリセットするためのものである。リセットパルス  $V_r$  によって、一定電位にリセットされた後、読み出しパルスが入力されるまでの電荷蓄積期間中に光強度に準じた信号が蓄積され、入射する光量に応じて、その電位が減少する。

#### 【0029】

図 5 には、差動増幅回路 S A の具体的な構成例を示す。

#### 【0030】

この差動増幅回路 S A は、N M O S からなるトランジスタ T A, T P, T N, T O, T I によりカレントミラー接続を用いて構成される。

そして、フォトダイオードPDとリセットトランジスタRTが直列接続され、フォトダイオードPDのカソードは電流制御用トランジスタTAのゲートに接続されている。

#### 【0031】

各画素のフォトダイオードPDの電位は、差動増幅回路SAの電流制御用トランジスタTAのゲートの動作により読み出される。感度制御端子DP，DNに制御信号（VP，VN）を入力することによって、それぞれフォトダイオードPDの電位に比例した正及び負の電流出力がNout より得られる。

#### 【0032】

また感度制御端子DP，DNに電圧を印加しなければ、その画素の電流出力は0となる。これは、正の出力電流をコントロールする感度制御端子DPに”1”、感度制御端子DNに”0”を与えて、トランジスタTPをオンさせ、トランジスタTOをオフにする場合、感度制御端子PDの電位に応じた電流がトランジスタTA，TPを通して出力Nout より出力される。

#### 【0033】

一方、負の出力電流をコントロールする感度制御端子DNに”1”、感度制御端子DPに”0”を与えてトランジスタTNをオンさせ、トランジスタTPをオフにする場合、感度制御端子PDの電位に応じた電流がトランジスタTA，TIに流れ、カレントミラーにより折り返された後、トランジスタTOによってフォトダイオードPDの電位に応じた電流が出力Nout より吸い込まれる。

#### 【0034】

ここで、同じ行の各画素からの出力端子Nout は互いに接続されているので、各画素からの電流出力Nout は加算される。

従って、後述する図6に示すように、3，4列目のパルスVPが、2，5列目にパルスVNが印加された状態では、この4画素は、そこに入射する画像情報に加重係数（-1，1，-1，1）をかけたフィルタリングを行ったのと同様な結果が得られる。

#### 【0035】

上記電流出力Nout は、水平制御回路38により走査選択されて出力回路3

9より電圧出力に変換されて出力され、制御部1内のADコンバータ1dに入力される。感度制御信号ベクトルをS、入力画像情報の2次元マトリクスWとすると、出力と同時に $W \cdot S$ の相関信号が得られる。

#### 【0036】

垂直制御回路36, 37により感度制御データが転送されるため、感度制御信号Sは順次1ビットずつシフトしていく。

#### 【0037】

その結果、VP, VNとして様々なパルス電圧を垂直制御回路36, 37に加え、走査することにより単なる画像検出から画像輪郭の検出、解像度可変、2次元情報を1次元に圧縮することなどの画像処理を行うことができる。

#### 【0038】

例えば、感度制御信号ベクトルSを $S(1, 0, 0, \dots, 0)$ としてこれをシフトしていくと、つまり、 $S(0, 1, 0, \dots, 0)$ 、 $S(0, 0, 1, \dots, 0)$ …とすると正画像(通常の画像)が得られる。また、 $S(1, -1, 0, \dots, 0)$ をシフトしていけば水平方向の隣接する画素間の差が求められ、水平方向の輪郭抽出ができる。

#### 【0039】

あるいは、 $S(1, 1, 0, \dots, 0)$ をシフトしていけば、2画素のデータが加算された出力が得られ、解像度を変化させることができる。 $S(1, 1, 1, 0, \dots, 0)$ であれば3画素加算となり、解像度を可変させることができる。

#### 【0040】

$S(1, 1, 1, \dots, 1)$ の場合は、水平方向の出力信号が加算されて1次元射影データが得られる。感度制御信号は、制御部1からの司令により、制御部40が設定する。

#### 【0041】

以下、具体的な輪郭検出の動作について説明する。

図6(a), (b)は、概念的なAFエリアセンサ2と入力画像の関係を示している。AFエリアセンサ2に入射する光は、図6に示すように右上の領域に照射され、左下の影の部分には照射されていない。

## 【0 0 4 2】

この構成において、感度制御信号として1行目に電圧” 1 ”， 2行目に電圧” - 1 ”を入力すると、 $S(1, -1, 0, \dots, 0)$ 、1行目と2行目で感度可変素子に照射された光が同じ部分では列方向で出力が加算され、出力は” 0 ”となる（1， 3～5行目）。

## 【0 0 4 3】

また1行目と2行目で光の強度が変化している部分のみ” 0 ”でない出力” 1 ”が現れる（2行目の出力）。すなわち輪郭の検出が行われる。

## 【0 0 4 4】

次に、印加する電圧（感度制御信号）を図6（a）の下方にずらし、図6（b）のように、2行目に電圧” 1 ”を、3行目に電圧” - 1 ”を加える。この場合、2行目と3行目で感度可変素子に照射された光が同じ部分では列方向で出力が加算され、出力は” 0 ”となる（1， 2， 4， 5行目）。また、2行目と3行目で光の強度が変化している部分のみ” 0 ”でない出力” 1 ”が現れる（3行目の出力）。

## 【0 0 4 5】

以上のように走査を繰り返して制御信号電圧を順にずらして印加していき、その時の出力信号を配列すると、図6（c）に示すような行列が形成される。

## 【0 0 4 6】

このように走査線1本分の輪郭を同時に、且つ並列に検出することができ、輪郭情報に関する行列を得ることができる。

## 【0 0 4 7】

図7は、撮影画面におけるワイド端とテレ端の画面の大きさと測距領域との関係を示す図である。

## 【0 0 4 8】

本実施形態では、外光測距方式を採用しているため、ズームによる撮影画面と測距領域との間には、パララックスが存在する。

## 【0 0 4 9】

そのため、撮影光学系の焦点距離情報（ズーム情報）に応じて測距に使用する

領域を限定する。このような焦点距離の変化に応じた測距エリア位置補正データは、EEPROM 1 eに予め記憶されており、制御部 1 の初期化とともにRAM 1 dに読み出されて展開されている。

#### 【0050】

ズームレンズ駆動部によるズーム動作に応じて、この補正データを参照して、AFエリアセンサ 2 の受光領域内の測距動作に使用する測距領域を決定する。そして、この測距領域範囲内のセンサデータにより測距演算を行う。

#### 【0051】

また、制御部 1 はAFエリアセンサ 2 に対して、この測距領域内に対応する積分制御用ピークモニタを発生するように制御信号を出力する。そして、AFエリアセンサ 2 は、指定された測距エリアの範囲内のピーク信号を制御部 1 に出力する。制御部 1 は、このモニタ信号を参照して積分量が所定のレベルとなるように、制御する。

#### 【0052】

このようにして、撮影画面外に被写体の影響を受けないようにしている。また、センサデータの読み出し時にも、上記撮影画面に対応する測距領域補正データを参照して、不要な撮影画面外のセンサデータは読みとばしてRAM 1 cに格納しない。あるいはAFエリアセンサ 2 に読み出し範囲設定信号を出力して、設定された範囲内のセンサデータだけ出力するようにする。

#### 【0053】

図 8 に示すフローチャートを参照して、本実施形態の測距装置における AF ルーチンについて説明する。

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、AF エリアセンサ 2 における輪郭検出モードを設定する（ステップ S 1 1）。

#### 【0054】

そして、制御部 1 から AF エリアセンサ 2 に積分制御信号を出力して、積分動作を行わせる（ステップ S 1 2）。AF エリアセンサ 2 から所定範囲内のピーク（最も明るい画素）出力に対応するモニタ信号が出力される。このモニタ信号を参照しながら、AF エリアセンサ 2 の受光部 2 a の受光量が適正となるように積

分時間を調節する。そして、所定の積分されたセンサデータ（輪郭データ）は、制御部 1 からの読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される。

#### 【0 0 5 5】

次に、中央処理装置 1 a において、主要被写体を抽出する処理を行う（ステップ S 1 3）。ここで抽出されたものが主要被写体か否かを判定して（ステップ S 1 4）、その主要被写体を含む測距エリアを設定し、測距演算を行う（ステップ S 1 5）。

#### 【0 0 5 6】

この測距演算により、得られた測距データに基づいて、フォーカスレンズ駆動部 3 によるフォーカスレンズ 4 の駆動を行う（ステップ S 1 6）。

#### 【0 0 5 7】

図 9 に示すフローチャートを参照して、主要被写体の検出ルーチンについて説明する。このルーチンでは、例えば、主要被写体として人物を想定し、その人物を検出する手順について説明する。尚、A F エリアセンサ 2 により 2 つの画像が得られるが、主要被写体の検出に使用する画像データ（センサデータ）は、いずれか一方の画像でもよいし、両方の画像を使用してもよい。

#### 【0 0 5 8】

A F エリアセンサ 2 のセンサデータは、制御部 1 内の R A M 1 c に格納されており、このセンサデータに基づいて、以下の処理を行う。

#### 【0 0 5 9】

まず、読み出したセンサデータに平滑化処理を施す（ステップ S 2 1）。この平滑化処理は、画像中のランダムノイズを除去する処理で、フィルタ処理やフーリエ変換によって除去する（ステップ S 2 1）。このランダムノイズは、A F エリアセンサ 2 自体が有するランダムノイズや、A F エリアセンサ 2 の電源電圧変動等の外的ノイズにより発生する。

#### 【0 0 6 0】

次に、2 値化処理画像に対して閾値処理により、ある値以下の部分を抽出して 2 値画像を求める（ステップ S 2 2）。

## 【0 0 6 1】

ここで、この平滑化処理は、画像内に混入するランダムノイズを除去する処理である。この処理には種々の方法があるが、例えば、近傍領域内の画素値の中央値（メディアン）を求めるメディアンフィルタや、近傍領域を小領域に分け、小領域毎に分散を求めて分散が最小の小領域を求め、その平均値を出力するエッジ保存フィルタ等が有効である。上記メディアンフィルタは、画像のエッジがなまってしまう副作用があるが、エッジ保存フィルタはエッジがなまらないのでより有効である。また、その他に、フーリエ変換を用いた方法もある。

## 【0 0 6 2】

その後、この2値画像に中央処理装置 1 a で、ラベリング及び図形融合処理を施し（ステップ S 2 3）、細線化処理エッジに対応するある幅を有する図形を得る（ステップ S 2 4）。この図形に細線化アルゴリズムを適用して、線幅を約 1 にする。

## 【0 0 6 3】

そして、後述する形状判定処理により画像の形状を判別して、主要被写体を抽出する（ステップ S 2 5）。

## 【0 0 6 4】

次に図 1 0 に示すフローチャートを参照して、2 値化処理（閾値処理）について説明する。

まず、画像内の各輝度を示す画素値の出現頻度を表わすヒストグラムを作成する（ステップ S 3 1）。

## 【0 0 6 5】

次に、閾値設定を行う（ステップ S 3 2）。この閾値の設定は、閾値設定処理ヒストグラムに基づいて閾値を決定するが、この方法には種々の方法があり、例えば、モード法を用いた場合には、図 1 1（a）に示すような例であれば、頻度が最小の輝度値を閾値（スレッシュレベル）とし、その2値化処理を行う（ステップ S 3 3）。

## 【0 0 6 6】

上記閾値設定の他の方法としては、取り出す図形の面積がある程度わかってい



る時に有効な  $p$ －タイル法、図形の境界部分に閾値がくるように定める微分ヒストグラム法、濃度値の集合を 2 つのクラスに分けた時のクラス間の分離が最もよくなるようにパラメータ  $t$  を求める判別分析法、画像位置に床じて閾値を変化させる可変閾値法等の方法がある。これらの方法を、状況に応じて適宜選択して使用する。

## 【0 0 6 7】

例えば、ヒストグラムの形状を判別して、明確な最小値が存在するか否かを判定し、明確な場合はモード法を採用する。一方、不明確な場合は、判別分析法を採用する。このようにヒストグラムの形状判別を行い、その結果に応じて閾値設定方法を変更する。

## 【0 0 6 8】

このヒストグラムの形状判別方法については、図 1 1 (b) に示すように例えば、極値 (谷) であり且つ頻度最小値  $a$ 、2 番目に小さい値  $b$  を求め、その差  $b - a$  を判定値  $d_{th}$  と比較して、所定値  $d_{th}$  より大きい場合は、最小値  $a$  の輝度値を閾値として採用する。一方、所定値以下の場合は、画像位置に応じて閾値を変化させる可変閾値法を採用する。

図 1 2 に示すフローチャートを参照して、閾値設定処理について説明する。

## 【0 0 6 9】

まず、最小値  $a$ 、2 番目に小さい頻度  $b$  を求める (ステップ S 4 1)。次に、差分 ( $b - a$ ) が所定の判定値  $d_{th}$  よりも大きいか否かを判定する (ステップ S 4 2)。

## 【0 0 7 0】

この判定において、差分 ( $b - a$ ) が判定値  $d_{th}$  より大きい場合は (YES)、最小値  $a$  に対応する輝度値  $B_a$  を閾値として採用する (ステップ S 4 3)。しかし、差分 ( $b - a$ ) が判定値  $d_{th}$  以下の場合は (NO)、可変閾値法を採用する (ステップ S 4 4)。

## 【0 0 7 1】

本実施形態によれば、撮影画面全体に対応する画像での 2 値化の場合は、最初にモード法により閾値を設定して、2 値化処理を行う。そして、2 値化画像を評

価した結果が良好ではない場合は画像を複数のブロックに分割して、分割ブロック毎にヒストグラムを作成し、改めて分割ブロック毎に閾値を設定するようにしてもよい。

#### 【0072】

次に、ラベリング及び図形融合処理について説明する。

画像中で同じ輝度値の画素が互いに連結している連結部分の群に対して、ラベリングを行う。つまり、図14（b）に示すように、異なる連結部分に対して異なるラベル1～3を貼り付けて区別して領域（連結領域）を分離する。

#### 【0073】

また、図形融合処理では、画像に含まれている穴のような面積の小さい図形や点状の図形は、本質的に有効でないばかりか、ノイズとして後の処理に悪影響を及ぼす可能性があるのため、除去する必要がある。これは、元の図形を膨らませたり縮めたりして、ノイズ成分の除去を行う。

#### 【0074】

次に、細線化について説明する。

#### 【0075】

この細線化は、得られた2値画像を対象として、その中に含まれる各々の連結領域に対して連結性を損なうことなく、線幅1の線図形まで細める処理である。任意の太さの線状の図形において、その幅方向の画素を順次取り除くことにより線図形の中心線を求める。

#### 【0076】

形状判定連結領域の面積は、その連結領域に属する画素の個数であり、周囲長は連結領域のまわりの境界に位置する画素の個数である。但し、斜め方向は水平、垂直方向に対して $\sqrt{2}$ 倍に補正する。画像の形状を判定するために、以下の係数 $e$ が使用される。

#### 【0077】

$$e = (\text{周囲長})^2 / (\text{面積})$$

$e$  は、形状が円形の時に最小値を示し、形状が複雑になるほど大きい値を示す。人物の顔は、ほぼ円形に近いと考えられるので、上記 $e$ と所定値とを比較して対

称画像が人物の顔か否かを判定する。上記連結領域面積も所定値と比較して、対称画像人物の顔か否かを判定する。

#### 【0078】

また、形状判定に先立ち、面積を所定範囲の値と比較して所定範囲以外の場合は、人物ではない画像と判別して、形状判定処理を行わないようにしてもよい。このように演算量を減少させて、AFタイムラグを縮小させることができる。

#### 【0079】

図13に示すフローチャートを参照して、形状判定処理について説明する。

まず、抽出領域があるか判別し、抽出領域がない場合は（NO）、リターンする（ステップS51）。しかし、抽出領域がある場合には（YES）、抽出領域の面積Sを求め、所定範囲内か否かを判別する（ステップS52）。

#### 【0080】

この判定で、抽出領域面積Sが所定範囲外の場合（NO）、人物以外の被写体と判定し（ステップS53）、リターンする。しかし、所定範囲内の場合は（YES）、形状判定値eを算出して、この形状判定値eが所定範囲内か否かを判別する（ステップS54）。この判定で形状判定値eが所定範囲内であれば（YES）、人物であると判定する（ステップS55）。しかし、形状判定値eが所定範囲外であれば（NO）、上記ステップS53に移行して、物以外の被写体と判定する。

#### 【0081】

次に、全抽出領域について形状判定したか否かを判別し（ステップS56）、終了している場合は（YES）、リターンする。一方、終了していない場合は（NO）、次の抽出領域を設定して（ステップS57）、上記ステップS52に戻り繰り返し実行する。

#### 【0082】

図14（a）は、人物判定における撮影シーン撮影画面を示し、同図（b）は、2値化処理後の輪郭データを示し、同図（c）は、撮影シーン撮影画面における低解像度データを示し、同図（d）は、撮影シーン撮影画面における低解像度輪郭データを示している。

## 【0083】

この撮影シーン撮影画面は、対応するAFエリアセンサ2の画像領域であり、被写体として人物が含まれている。このAFエリアセンサ2から出力された輪郭データに対して、2値化処理を行う。この処理により図14（b）に示すようなエッジ部分（輪郭）53のみ、抽出された画像となる。これらの抽出エリアには、ラベリング処理により、それぞれラベル1～3がつけられている。

そして、人物の顔と判定されたラベル3領域が抽出され、この人物判定領域ラベル3を含む測距エリア51を設定する。そして、測距エリア51内の輪郭データ（2値化処理前）に基づいて測距演算を行う。

## 【0084】

このように輪郭データは、AFエリアセンサ2内に設けられた回路で処理されるため、他の差分処理等の演算処理台と比較して、非常に高速に輪郭データが得られ、タイムラグが少ない測距装置が実現できる。

## 【0085】

次に図15に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第2の実施形態について説明する。

本実施形態は、前述した第1の実施形態と同等の構成であるため、構成に対する説明は省略し、異なっている測距ルーチンについて説明する。

## 【0086】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、AFエリアセンサ2におけるγ射影検出モードを設定する（ステップS61）。そして、制御部1からAFエリアセンサ2に積分制御信号を出力して、積分動作を行わせる（ステップS62）。AFエリアセンサ2から所定範囲内のピーク（最も明るい画素）出力に対応するモニタ信号が出力される。このモニタ信号を参照しながら、AFエリアセンサ2受光部の受光量が適正となるように積分時間を調節する。

## 【0087】

そして、図16に示すように、所定の積分されたセンサデータ（γ射影データ）は、制御部1からの読み出し用クロック信号に応じて、AFエリアセンサ2から読み出され、ADコンバータ1dでAD変換された後、RAM1cに格納され

る（ステップ S 6 3）。

【0 0 8 8】

また同様に、A F エリアセンサ 2 に対して x 射影検出モードを設定し（ステップ S 6 4）、制御部 1 から A F エリアセンサ 2 に積分制御信号を出力して、積分動作を行わせる（ステップ S 6 5）。そして図 1 6 に示すように、所定の積分されたセンサデータ（x 射影データ）は、制御部 1 からの読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される（ステップ S 6 6）。

【0 0 8 9】

次に、主要被写体を抽出する処理を行う（ステップ S 6 7）。A F エリアセンサ 2 に対しては、ノーマルモードを設定する（ステップ S 6 8）。検出した主要被写体位置のモニタ信号に基づいて積分制御を行う（ステップ S 6 9）。そして、A F エリアセンサ 2 より、通常センサデータ（ノーマルモードのデータ）を読み出す（ステップ S 7 0）。この時、全画素のデータを読み出す必要はなく、主要被写体位置周辺のデータだけ読み出せばよい。

【0 0 9 0】

次に、抽出された主要被写体位置を含む測距エリアを設定し、測距エリア内について測距演算を行い（ステップ S 7 1）、得られた測距データに基づいて、フォーカシンクレンズ駆動を行う（ステップ S 7 2）。

【0 0 9 1】

図 1 6 は、図 1 5 に示す A F ルーチンによる撮影画面と射影出力の関係を示す図であり、射影出力による主要被写体検出について説明する。

前述したように、x 射影出力は、通常画素出力（通常センサデータ）を x 方向に加算したデータであり、y 射影出力は y 方向に加算したデータである。なお画面の長辺方向を X、短辺方向を y としている。

【0 0 9 2】

図 1 6 に示すように、背景 5 2 が暗く、主要被写体 5 6 が明るい場合は、主要被写体 5 6 の存在する領域の射影出力が大きくなる。

前述したステップ S 6 7 においては、主要被写体領域として x、y 方向のそれ

ぞれ所定の判定値  $S_x$ 、 $S_y$  を越える範囲を含む領域を、測距エリア 5 4 として設定する。

#### 【0 0 9 3】

そして、上記ステップ S 6 9 においては、測距エリア 5 4 内の画素に対応する領域にモニタ範囲を設定するように、制御部 1 から A F エリアセンサ 2 に司令を出力する。

この領域のモニタ信号に基づいて積分動作を行うことにより、人物判定領域である測距エリア 5 4 に対して最適な通常センサデータが得られ高精度な測距演算が可能である。また逆光シーンの時には、積分制御エリア 5 5 に示すように、主要被写体範囲より小さい領域として設定して、積分制御を行うことにより、高輝度背景の影響を受けて人物判定領域のセンサデータがぶれてしまうのを防止することができる。

#### 【0 0 9 4】

次に図 1 7 に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第 3 の実施形態について説明する。

本実施形態は、前述した第 1 の実施形態と同等の構成であり、図 8 に示した A F ルーチンにおいて、主要被写体以外の背景シーンについても輪郭検出を行うことを防止した A F ルーチンの変形例である。

#### 【0 0 9 5】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、A F エリアセンサ 2 における輪郭検出モードを設定する（ステップ S 8 1）。

そして、制御部 1 から A F エリアセンサ 2 に積分制御信号を出力して、プリ発光・定常光除去積分動作を行わせる（ステップ S 8 2）。これは、図 1 8（a）に示すような撮影シーンに対して、図 8 で説明した A F ルーチンを適用すると、主要被写体 5 6 以外の背景シーンについても輪郭検出がなされる場合があり、余計な処理が発生しタイムラグが大きくなる可能性がある。

これを解決するためにストロボ 9 による複数回のプリ発光を行いながら、A F エリアセンサ 2 の定常光除去積分を行う。プリ発光による被写体からの反射光量は近距離被写体の方が大きいので、反射光量のピークで積分制御すれば、反射光

量が小さい遠距離被写体の出力は除去され、図 1 8 (b) に示すような輪郭データが得られる。

#### 【0 0 9 6】

その後、所定積分されたセンサデータ（輪郭データ）は、制御部 1 からの読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される。

#### 【0 0 9 7】

次に、中央処理装置 1 a において、主要被写体を抽出する処理を行う（ステップ S 8 3）。ここで抽出された主要被写体を判定する（ステップ S 8 4）、上記輪郭データの主要被写体位置に基づくエリアについて測距演算を行う（ステップ S 8 5）。この測距演算においては、背景の影響を除去することができ、より正確でタイムラグの小さい主要被写体検出および測距が可能である。

#### 【0 0 9 8】

そして得られた測距データに基づいて、フォーカスレンズ駆動部 3 によるフォーカスレンズ 4 の駆動を行う（ステップ S 8 6）。

#### 【0 0 9 9】

以上の実施形態によれば、図 1 8 (a) に示すような主要被写体 5 6 の周辺に被写体となり得る物体 5 7 が存在する撮影シーンにおいても、主要被写体のみに輪郭検出を行い、余計な処理を防止し、タイムラグが大きくなることを防止することができる。図 1 8 (b) は、同図 (a) の撮影シーンにおけるプリ発光・定常光除去積分による輪郭データを示している。

#### 【0 1 0 0】

次に図 1 9 に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第 4 の実施形態について説明する。本実施形態は、前述した第 2 の実施形態と同等の構成であり、図 1 5 に示した A F ルーチンにおいて、輝度の高い背景シーンについても射影検出を行うことを防止した A F ルーチンの変形例である。

#### 【0 1 0 1】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、A F エリアセンサ 2 における y 射影検出モードを設定する（ステップ S 9 1）。そして、制御部 1 から A F エリ

アセンサ 2 に積分制御信号を出力して、プリ発光・定常光除去積分動作を行わせる（ステップ S 9 2）。

【0 1 0 2】

これは、図 2 0 に示すような撮影シーンに対して、図 1 5 に示した A F ルーチンを適用すると、主要被写体 5 6 以外の輝度の高い背景シーンについても射影検出がなされて、主要被写体の検出が妨げられたり、余計な処理が発生してタイムラグが大きくなる問題がある。

【0 1 0 3】

これを解決するために以下の処理を行う。

【0 1 0 4】

つまり、ストロボ 9 によるプリ発光を行いながら、最初に A F エリアセンサ 2 の定常光除去積分を行う。プリ発光による被写体からの反射光量は、近距離被写体の方が大きくなるので、反射光量のピークで積分制御すれば、反射光量が小さい遠距離被写体の出力は除去される。従って、図 2 0 に示す S y 射影データ（S x 射影データ）が得られ、背景の影響を除去することができ、より正確でタイムラグの小さい測距が可能である。

【0 1 0 5】

そして、所定の積分されたセンサデータ（y 射影データ）は、制御部 1 からの読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される（ステップ S 9 3）。

【0 1 0 6】

次に、主要被写体を検出する処理を行い（ステップ S 9 4）、主要被写体を検出されたか否かを判定する（ステップ S 9 5）。この判定において、検出されれば（Y E S）、x 射影モードによる処理を省略して、A F エリアセンサ 2 に対しては、ノーマルモードを設定する（ステップ S 9 6）。これは、y 射影データのみにより背景シーンが除去されるので、y 射影データだけで主要被写体を検出されれば、次の x 射影モードによる処理を省略でき、積分時間等のタイムラグが短縮できる。



## 【0 1 0 7】

そしてノーマルモードにおいて、検出した主要被写体位置のモニタ信号に基づいて積分制御を行う（ステップ S 9 7）。そして、A F エリアセンサ 2 より、通常センサデータ（ノーマルモードのデータ）を読み出す（ステップ S 9 8）。この時、全面素のデータを読み出す必要はなく、主要被写体位置周辺のデータだけ読み出せばよい。

## 【0 1 0 8】

次に、抽出された主要被写体位置を含む測距エリア 5 4 を設定し、測距エリア内について測距演算を行い（ステップ S 9 9）、得られた測距データに基づいて、フォーカシンクレンズ駆動を行う（ステップ S 1 0 0）。

## 【0 1 0 9】

一方、上記ステップ S 9 5 において、主要被写体が検出されなかった場合（N O）、同様に操作により、A F エリアセンサ 2 における x 射影検出モードを設定する（ステップ S 1 0 1）。そして、プリ発光・定常光除去積分動作を行わせる（ステップ S 1 0 2）。

## 【0 1 1 0】

そして、所定の積分されたセンサデータ（x 射影データ）は、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される（ステップ S 1 0 3）。

## 【0 1 1 1】

次に、主要被写体を検出する処理を行い（ステップ S 1 0 4）、主要被写体が検出されたか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。この判定において、検出されれば（Y E S）、y 射影データ及び x 射影データの両方を使用すれば主要被写体検出ができることを示しており、上記ステップ S 9 6 に移行する。しかし、主要被写体検出ができない場合は（N O）、まず、A F エリアセンサ 2 をノーマルモードに設定する（ステップ S 1 0 6）。

## 【0 1 1 2】

そして、ブロック毎に積分制御を行う（ステップ S 1 0 7）。この積分は、図 2 1 に示すように、撮影画面（若しくは、撮影画面に対応する A F センサの受光

部)に対応するAFエリアセンサ2の画素領域を複数のブロック(E1, E2, …)に分割して、ブロック毎のモニタ信号を参照しつつ、積分制御を行う。

#### 【0113】

次に、制御部1の制御によりAFエリアセンサ2からセンサデータの読み出しを行い(ステップS108)、順次、ブロック毎に測距演算を行い(ステップS109)、得られた測距データの中から好適する測距データを決定する(ステップS110)。この測距データは、検出可能なブロックの測距結果のうち最至近測距データを選択し採用する。このようにx, y射影データにより主要被写体検出ができない場合は、全画面について測距を行い、所定のアルゴリズム(最至近選択、平均等)に基づいて測距データを作成する。

#### 【0114】

そして、上記ステップS100に移行して、決定された測距データに基づいて、フォーカシングレンズ駆動を行う。

#### 【0115】

以上説明した本実施形態によれば、図20に示すような主要被写体以外にも被写体となり得る輝度の高い物体が存在する撮影シーンに対しても主要被写体のみ射影検出を行い、余計な処理を防止し、タイムラグが大きくなることを防止できる。

#### 【0116】

図22に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第5の実施形態について説明する。

#### 【0117】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、AFエリアセンサ2における低解像度モードを設定する(ステップS111)。そして、制御部1から指令により積分制御を行う(ステップS112)。

#### 【0118】

そして、所定の積分されたセンサデータ(低解像度データ)は、制御部1からの読み出し用クロック信号に応じて、AFエリアセンサ2から読み出され、ADコンバータ1dでAD変換された後、RAM1cに格納される(ステップS11

3)。格納されたセンサデータは、例えば、図 1 4 (a) に示す撮影シーンにおける同図 (c) に示すような低解像度データである。

【0 1 1 9】

次に、上記低解像度データに基づいて主要被写体検出を行う（ステップ S 1 1 4）。

【0 1 2 0】

次に A F エリアセンサ 2 に対して、高解像度モード（ノーマルモード）を設定する（ステップ S 1 1 5）。検出した主要被写体位置のモニタ信号に基づいて積分制御を行う（ステップ S 1 1 6）。そして、A F エリアセンサ 2 より、センサデータ（高解像度データ）を読み出す（ステップ S 1 1 7）。

【0 1 2 1】

次に、抽出された主要被写体位置を含む測距エリアを設定し、測距エリア内について測距演算を行い（ステップ S 1 1 8）、得られた測距データに基づいて、フォーカシンクレンズ駆動を行う（ステップ S 1 1 9）。

【0 1 2 2】

次に図 2 3 に示すフローチャートを参照して、上記ステップ S 1 1 4 における主要被写体検出について説明する。

【0 1 2 3】

この主要被写体検出は、前述した図 9 のフローチャートで説明した主要被写体検出とは同様なルーチンであるが、低解像度センサデータに対して差分処理を行う点が異なっている。

【0 1 2 4】

主要被写体検出において、A F エリアセンサ 2 のセンサデータは、制御部 1 内の R A M 1 c に格納されており、このセンサデータに基づいて、以下の処理を行う。

【0 1 2 5】

まず、読み出したセンサデータに平滑化処理を施す（ステップ S 1 2 1）。この平滑化処理は、画像中のランダムノイズを除去する処理で、フィルタ処理やフーリエ変換によって除去する。

## 【0 1 2 6】

次に、得られた低解像度データに対して差分処理を行う（ステップ S 1 2 3）。この差分処理は、エッジ検出を行う処理であり、エッジの候補領域とその強度が与えられる。

## 【0 1 2 7】

このエッジ検出処理は、図 2 4 に示すようなセンサデータ  $s(i, j)$  について、以下のような処理を行うことによりエッジ検出が行われる。

## 【0 1 2 8】

1 次微分オペレータによる方法では、 $x$  方向の微分および  $y$  方向の微分をそれぞれ以下に式により計算する。

## 【0 1 2 9】

$$\Delta x s(i, j) = s(i, j) - s(i-1, j)$$

$$\Delta y s(i, j) = s(i, j) - s(i, j-1)$$

その結果、図 2 5 (a) に示すようなデータが得られる。

## 【0 1 3 0】

また、2 次微分オペレータによる方法では以下の式により求められる。

## 【0 1 3 1】

$$\Delta^2 x s(i, j) = s(i-1, j) - 2 s(i, j) + s(i+1, j)$$

$$\Delta^2 y s(i, j) = s(i, j-1) - 2 s(i, j) + s(i, j+1)$$

2 次微分オペレータの一種であるラプラシアン・オペレータは、エッジの肩の部分を強調するので、正の領域から負の領域に移行する。そして、図 2 5 (b) に示す様に、“0” になる部分を求めることによってエッジが求められる。

## 【0 1 3 2】

具体的な処理方法としては、空間フィルタテーブル（重みテーブル）との積和演算を行う。図 2 6 (a) ～ (d) には、空間フィルタテーブルの例を示す。

## 【0 1 3 3】

図 2 6 (a)、(b) は、1 次微分オペレータ（横、縦方向）を示し、同図 (c) は、ラプラシアンオペレータを示し、同図 (d) は、ソーベルオペレータ（ $x$  方向、 $y$  方向の 1 次微分、絶対値変換、加算）を示す。

【0 1 3 4】

以下に、演算式を示す。

【0 1 3 5】

【数 1】

$$S'(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=-1, j=-1}^{1,1} S(x + i, y + j) \cdot W(i, j)$$

【0 1 3 6】

尚、 $S(x, y)$  : 処理前データ、 $S'(x, y)$  : 処理後データ、 $W(x, y)$  : 空間フィルタ、 $n$  : 定数を示している。

【0 1 3 7】

このような空間フィルタを、状況に応じて適宜選択して使用する。全画像について差分処理をする場合は、比較的演算が簡単で高速な 1 次微分オペレータ、ラプラシアンオペレータを使用する。

【0 1 3 8】

一方、撮影画面内の一部の画像に関して差分処理を行う場合は、演算がやや複雑で演算時間が長くなるが効果は大きいソーベルオペレータを選択して使用する。

【0 1 3 9】

また、低輝度で AF エリアセンサ 2 の積分時間が長い場合は、1 次微分オペレータまたはラプラシアンオペレータを使用し、一方高輝度で積分時間が小さい場合は、ソーベルオペレータを使用することにより AF タイムラグとしてのバランスをとってもよい。

【0 1 4 0】

このように低解像度データに対して差分処理により輪郭検出を行う。

【0 1 4 1】

次に、図 9 のステップ S 2 3 と同様に、差分処理画像に対して閾値処理により、ある値以下の部分を抽出して 2 値画像を求める（ステップ S 1 2 3）。

【0 1 4 2】

その後、この 2 値画像に中央処理装置 1 a で、ラベリング及び図形融合処理を施し（ステップ S 1 2 4）、細線化処理エッジに対応するある幅を有する図形を得る（ステップ S 1 2 5）。この図形に細線化アルゴリズムを適用して、線幅を約 1 にする。

【0 1 4 3】

そして、後述する形状判定処理により画像の形状を判別して、主要被写体を抽出する（ステップ S 1 2 6）。

【0 1 4 4】

このように低解像度モードにより高速に低解像度データが得られるので、加算等の演算処理により低解像度にする場合よりも高速な処理が可能である。

【0 1 4 5】

また主要被写体検出は低解像度データによりデータ数を減らして検出するので、高速な主要被写体検出処理が可能である。さらに測距演算は、高解像度データに基づいて実行するので、高精度な測距が可能である。

【0 1 4 6】

図 2 7 に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第 6 の実施形態について説明する。

【0 1 4 7】

本実施形態は、図 2 2 において通常の積分をプリ発光・定常光除去積分に変更したものであり、低解像度モードにおいても、ストロボ 9 をプリ発光させながら定常光除去して積分動作を行うので、近距離にない背景被写体の影響を除去することができ、より高精度な主要被写体検出が可能である。

【0 1 4 8】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、A F エリアセンサ 2 における低解像度モードを設定する（ステップ S 1 3 1）。そして、制御部 1 から指令によりストロボ 9 をプリ発光させながら定常光除去して積分動作させるプリ発光・定常光除去積分制御を行う（ステップ S 1 3 2）。

【0 1 4 9】

そして、所定の積分されたセンサデータ（低解像度データ）は、制御部 1 から

の読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される（ステップ S 1 3 3）。

#### 【0 1 5 0】

次に、上記低解像度データに基づいて主要被写体検出を行う（ステップ S 1 3 4）。測距時には、A F エリアセンサ 2 に対して、高解像度モードを設定する（ステップ S 1 3 5）。そして、検出した主要被写体が低コントラストか否かを判定し（ステップ S 1 3 6）、低コントラストでなかった場合は（Y E S）、主要被写体位置に基づいて、ストロボ 9 をプリ発光させながら、定常光除去積分動作を行う（ステップ S 1 3 7）。

#### 【0 1 5 1】

その後、主要被写体位置のモニタ信号に基づいて通常積分制御を行い（ステップ S 1 3 8）、A F エリアセンサ 2 よりセンサデータ（高解像度データ）を読み出す（ステップ S 1 3 9）。また、上記ステップ S 1 3 6 の判定で、低コントラストであった場合は（N O）、ステップ S 1 3 9 にそのまま移行する。

#### 【0 1 5 2】

次に、抽出された主要被写体位置を含む測距エリアを設定し、測距エリア内について測距演算を行い（ステップ S 1 4 0）、得られた測距データに基づいて、フォーカシングレンズ駆動を行う（ステップ S 1 4 1）。

#### 【0 1 5 3】

このように主要被写体検出により主要被写体の状況を判別し、その状況に応じて積分モード（通常積分、プリ発光・定常光除去積分）を変更するため、主要被写体に合った積分動作を行うことができ、検出能力が向上する。

#### 【0 1 5 4】

図 2 8 に示すフローチャートを参照して、本発明の測距装置に係る第 7 の実施形態について説明する。

#### 【0 1 5 5】

本実施形態は、A F エリアセンサ 2 を低解像度・輪郭モードに設定し、得られた低解像度・輪郭データを用いて主要被写体検出を行うものである。

## 【0 1 5 6】

まず、カメラに備えられた操作部を操作して、A F エリアセンサ 2 を低解像度・輪郭検出モードを設定する（ステップ S 1 5 1）。そして、制御部 1 から A F エリアセンサ 2 に積分制御信号を出力して、積分動作を行わせる（ステップ S 1 5 2）。

## 【0 1 5 7】

そして、所定の積分されたセンサデータ（低解像度・輪郭データ）は、制御部 1 からの読み出し用クロック信号に応じて、A F エリアセンサ 2 から読み出され、A D コンバータ 1 d で A D 変換された後、R A M 1 c に格納される（ステップ S 1 5 3）。格納されたセンサデータは、例えば、図 1 4（a）に示す撮影シーンにおける同図（c）に示すような低解像度データである。

## 【0 1 5 8】

次に、低解像度・輪郭データに基づいて主要被写体を検出する処理を行う（ステップ S 1 5 4）。測距時には、A F エリアセンサ 2 に対して、高解像度・輪郭モードを設定する（ステップ S 1 5 5）。

## 【0 1 5 9】

その後、主要被写体位置に基づいて積分制御を行い（ステップ S 1 5 6）、A F エリアセンサ 2 よりセンサデータ（高解像度データ）を読み出す（ステップ S 1 5 7）。

次に、抽出された主要被写体位置を含む測距エリアを設定し、測距エリア内について測距演算を行い（ステップ S 1 5 8）、得られた測距データに基づいて、フォーカシングレンズ駆動を行う（ステップ S 1 5 9）。

## 【0 1 6 0】

このように低解像度モードにより高速に低解像度データが得られるので、加算等の演算処理により低解像度にする場合よりも高速な処理が可能である。また主要被写体検出は、低解像度データによりデータ数を減らして検出するので、高速な主要被写体検出処理が可能である。

## 【0 1 6 1】

さらに、輪郭モードにより高速に輪郭データが得られるので、差分等の演算処



理により輪郭データを得る場合よりも高速な処理が可能である。また主要被写体検出は、輪郭データにより検出するので、高精度な主要被写体検出処理が可能である。測距演算は、高解像度・輪郭データに基づいて実行するので、高精度な測距が可能である。

#### 【0 1 6 2】

以上の実施形態について説明したが、本明細書には以下のような発明も含まれている。

#### 【0 1 6 3】

(1) 視差を有するように結像された2つの像を撮像し、適正受光量によるセンサデータを積分するAFエリアセンサと、

上記AFエリアセンサと同一半導体基板上に形成され、上記AFエリアセンサからのセンサデータから輪郭データを生成する受光信号処理回路と、

上記受光信号処理回路から出力された輪郭データから撮影画面内の主要被写体を検出し、上記被写体像を含む測距エリアを撮影画面内に設定する制御部と、を具備し、

上記制御部が設定した測距エリア内を測距して、測距演算を行う測距装置である。

#### 【0 1 6 4】

(2) 上記AFエリアセンサは、

前方に配置された2つの受光レンズにより結像された視差を有する測距光をそれぞれ受光する受光素子群がマトリックス配列された画素領域と、

上記制御部の司令により画素領域の各受光素子から蓄積された測距光の光量を走査して出力させる水平・垂直制御回路と、

上記水平・垂直制御回路からの出力信号を所定増幅する出力回路と、

上記制御部からの司令に基づいて、受光蓄積及び出力動作を制御するセンサ制御回路と、がCMOSプロセスにより同一シリコン基板上に各々形成される上記

(1) 項に記載の測距装置である。

#### 【0 1 6 5】

(3) 上記AFエリアセンサの水平・垂直制御回路は、

マトリックス配列された受光素子群の行方向に 1 行ずつ順次、感度制御信号を印加して、列方向で各受光素子に蓄積された測距光の光量を取り出し、上記光量に変化している部分のみを抽出し、走査線 1 本分の輪郭を同時に且つ並列に検出して、輪郭データとして出力する。

【0 1 6 6】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、視差を有する 2 つの入力画像を受光する撮像素子と、この撮像素子の受光信号から被写体の画像を画像処理したデータを生成する受光信号処理回路とが同一半導体基板上に形成した A F エリアセンサを備え、広範囲な測距領域を有し、主要被写体の検出を可能にするとともに、タイムラグの縮小、小型化低コスト化を可能とする測距装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の測距装置に係る第 1 の実施形態として測距装置を搭載したカメラの概略的な構成例を示す図である。

【図 2】

撮影におけるメインルーチンについて説明するフローチャートである。

【図 3】

外光パッシブ方式による測距光学系の概念的な構成を示す図である。

【図 4】

A F エリアセンサの具体的な構成例を示す図である。

【図 5】

差動増幅回路 S A の具体的な構成例を示す図である。

【図 6】

概念的な A F エリアセンサと入力画像の関係を示す図である。

【図 7】

撮影画面におけるワイド端とテレ端の画面の大きさと測距領域との関係を示す図である。

【図 8】

第 1 の実施形態の測距装置における A F ルーチンについて説明するためのフローチャートである。

【図 9】

主要被写体の検出ルーチンについて説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】

2 値化処理（閾値処理）について説明するためのフローチャートである。

【図 1 1】

閾値設定を行うための輝度と頻度の関係を示す図である。

【図 1 2】

閾値設定処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 3】

形状判定処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】

人物判定における撮影シーンの例と、その 2 値化処理後の輪郭データと、低解像度データ及び低解像度輪郭データを示す図である。

【図 1 5】

本発明の測距装置に係る第 2 の実施形態について説明するためのフローチャートである。

【図 1 6】

第 2 の実施形態の A F ルーチンにおける撮影画面と射影出力の関係を示す図である。

【図 1 7】

本発明の測距装置に係る第 3 の実施形態について説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】

人物を含む撮影シーンと、その人物の輪郭データを示す図である。

【図 1 9】

本発明の測距装置に係る第 4 の実施形態について説明するためのフローチャー

トである。

【図 2 0】

撮影シーンに対する x, y 方向射影の例を示す図である。

【図 2 1】

撮影画面に対応する A F エリアセンサの画素領域を複数のブロックに分割した例を示す図である。

【図 2 2】

本発明の測距装置に係る第 5 の実施形態について説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】

第 5 の実施形態における主要被写体検出について説明するためのフローチャートである。

【図 2 4】

エッジ検出処理について説明するための図である。

【図 2 5】

エッジ検出を行うための 1 次微分オペレータ方法による撮像した原画像と処理後画像の特性を示す図である。

【図 2 6】

空間フィルタテーブルの例を示す図である。

【図 2 7】

第 6 の実施形態における主要被写体検出について説明するためのフローチャートである。

【図 2 8】

第 7 の実施形態における主要被写体検出について説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

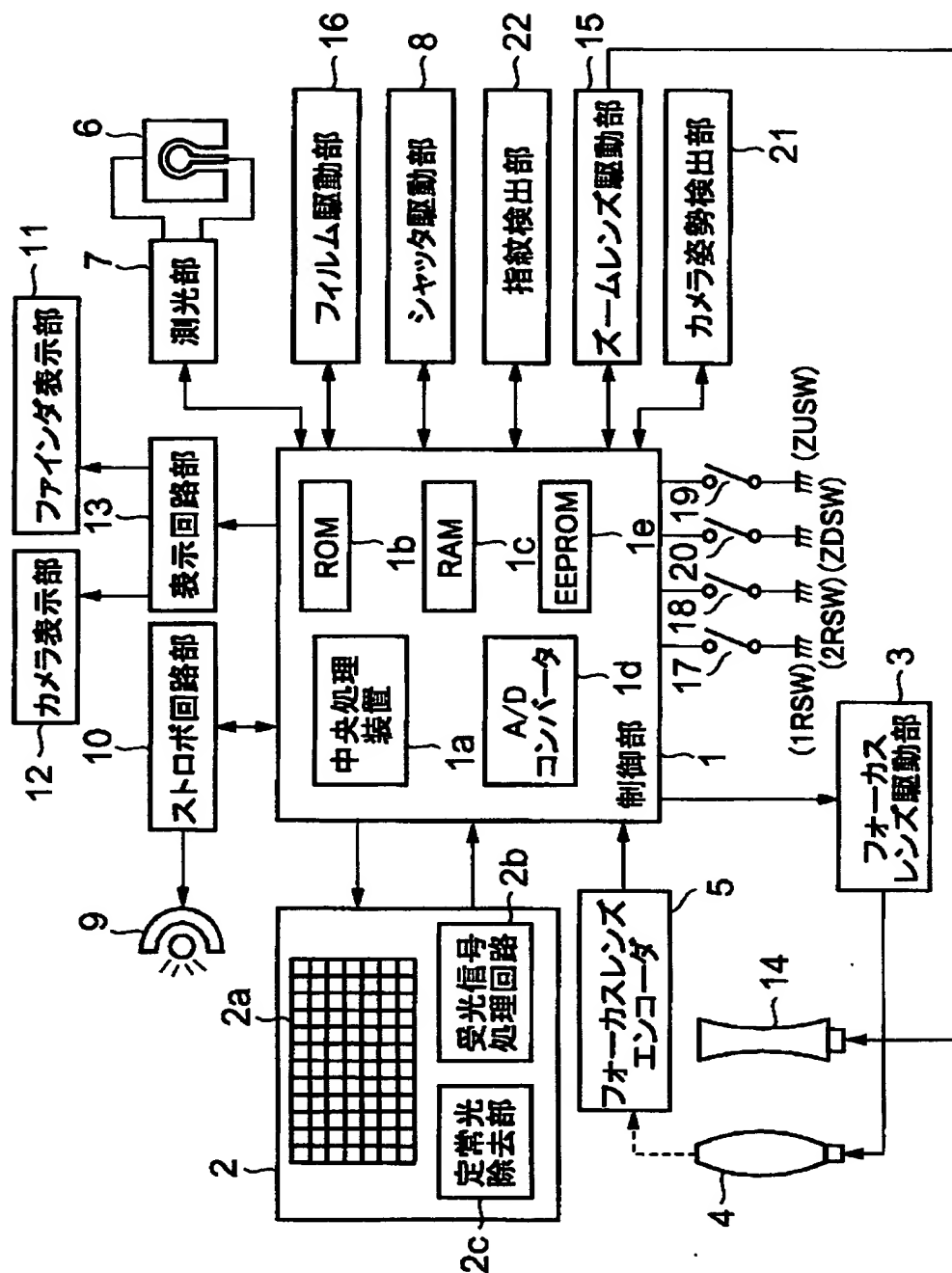
- 1 …制御部（マイクロコンピュータ）
- 1 a …中央処理装置（CPU）
- 1 b …ROM

- 1 c … R A M
- 1 d … A / D コンバータ
- 1 e … E E P R O M
- 2 … A F エリアセンサ
- 2 a … 受光素子群
- 2 b … 受光信号処理回路
- 2 c … 定常光除去部
- 3 … フォーカスレンズ駆動部
- 4 … フォーカスレンズ
- 5 … フォーカスレンズエンコーダ
- 9 … ストロボ発光部
- 1 0 … ストロボ回路部
- 1 4 … ズームレンズ
- 1 5 … ズームレンズ駆動部
- 1 7 … ファーストレリーズスイッチ ( 1 R S W )
- 1 8 … セカンドレリーズスイッチ ( 2 R S W )

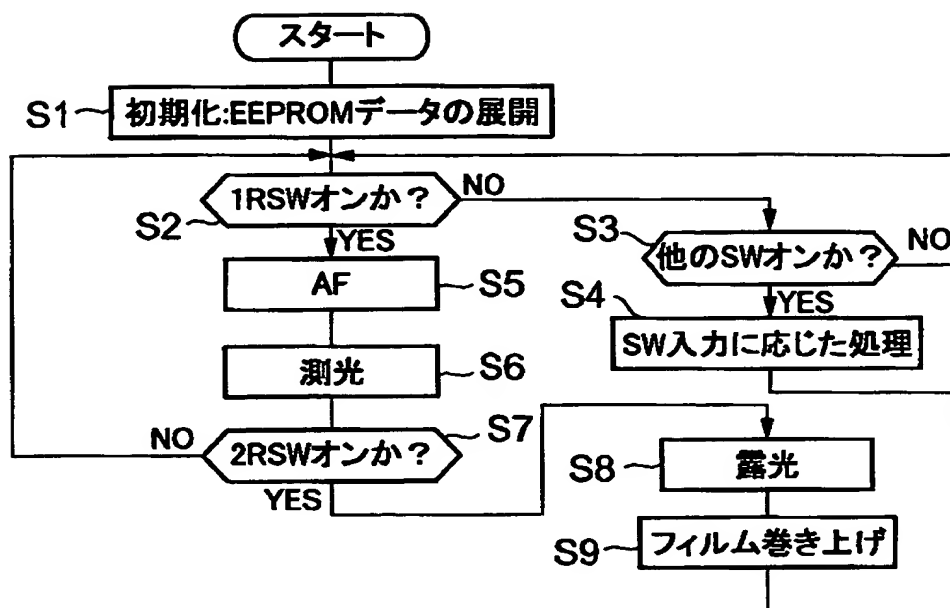
【書類名】

圖面

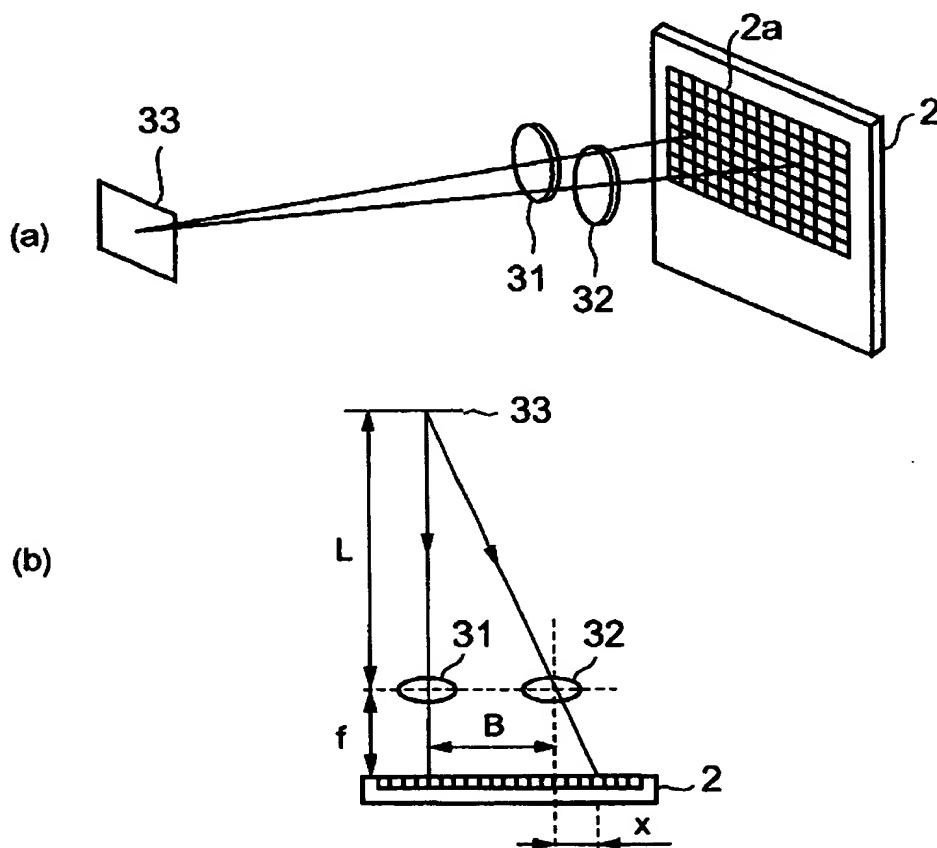
【図 1】



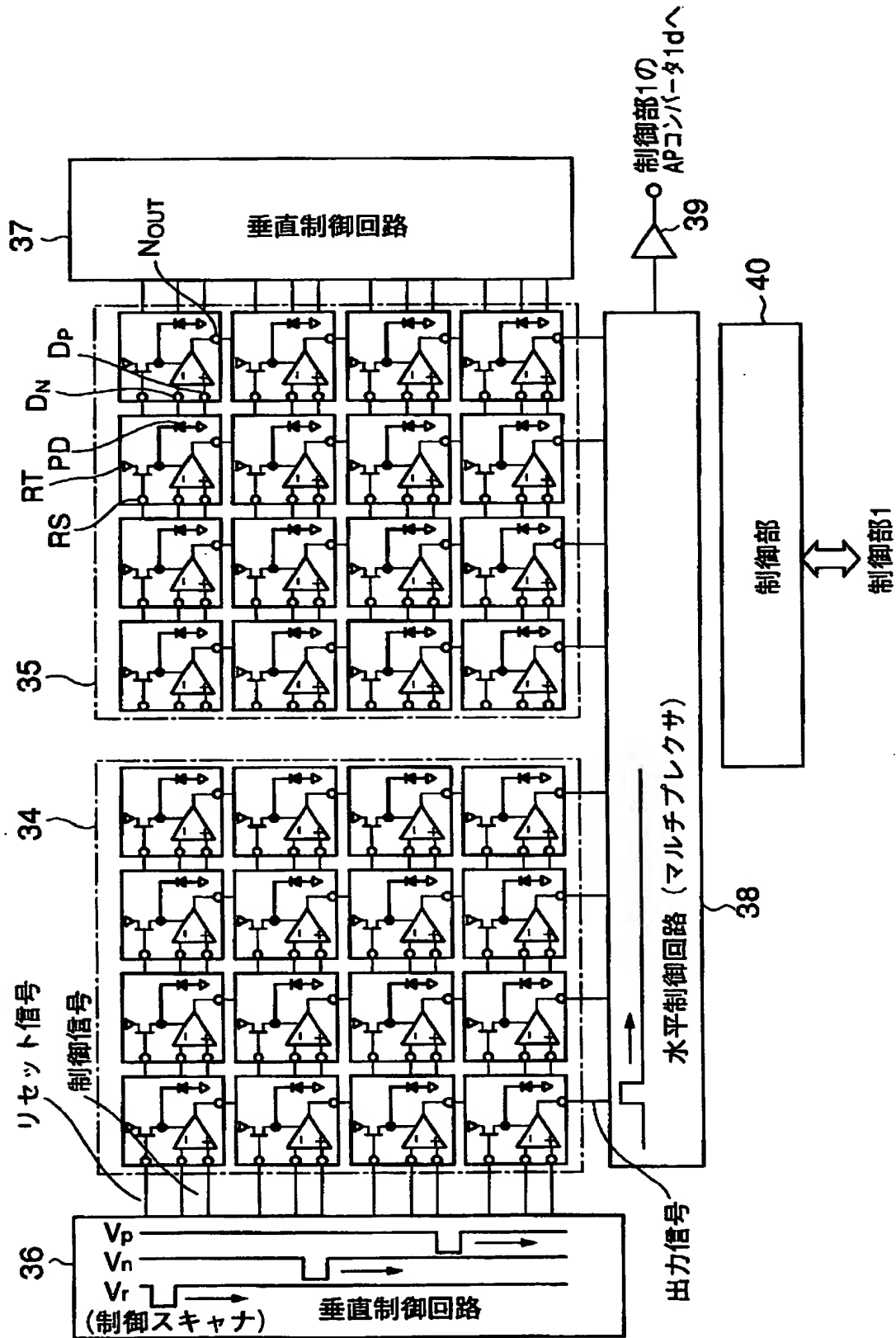
【図 2】



【図 3】

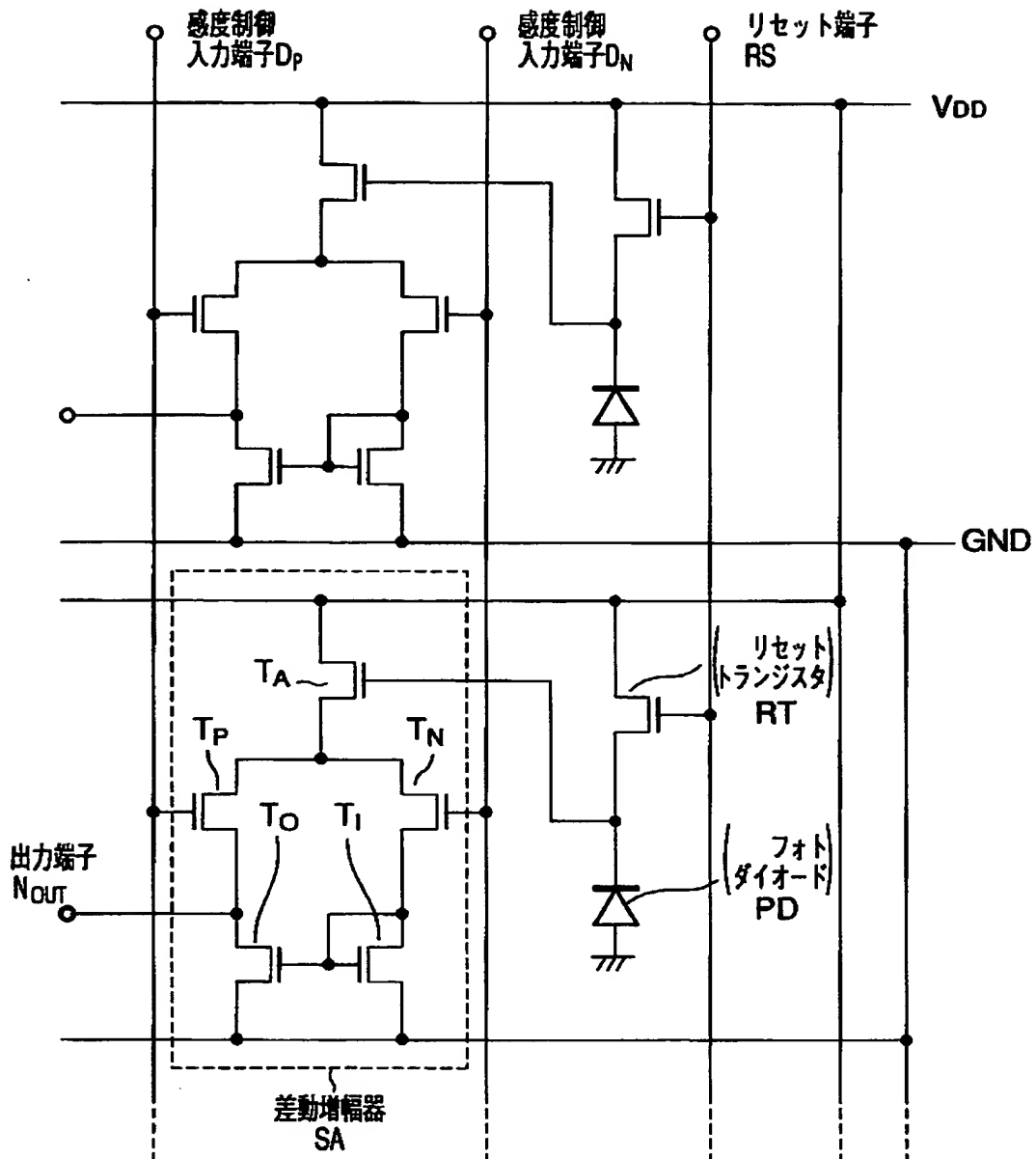


【図 4】

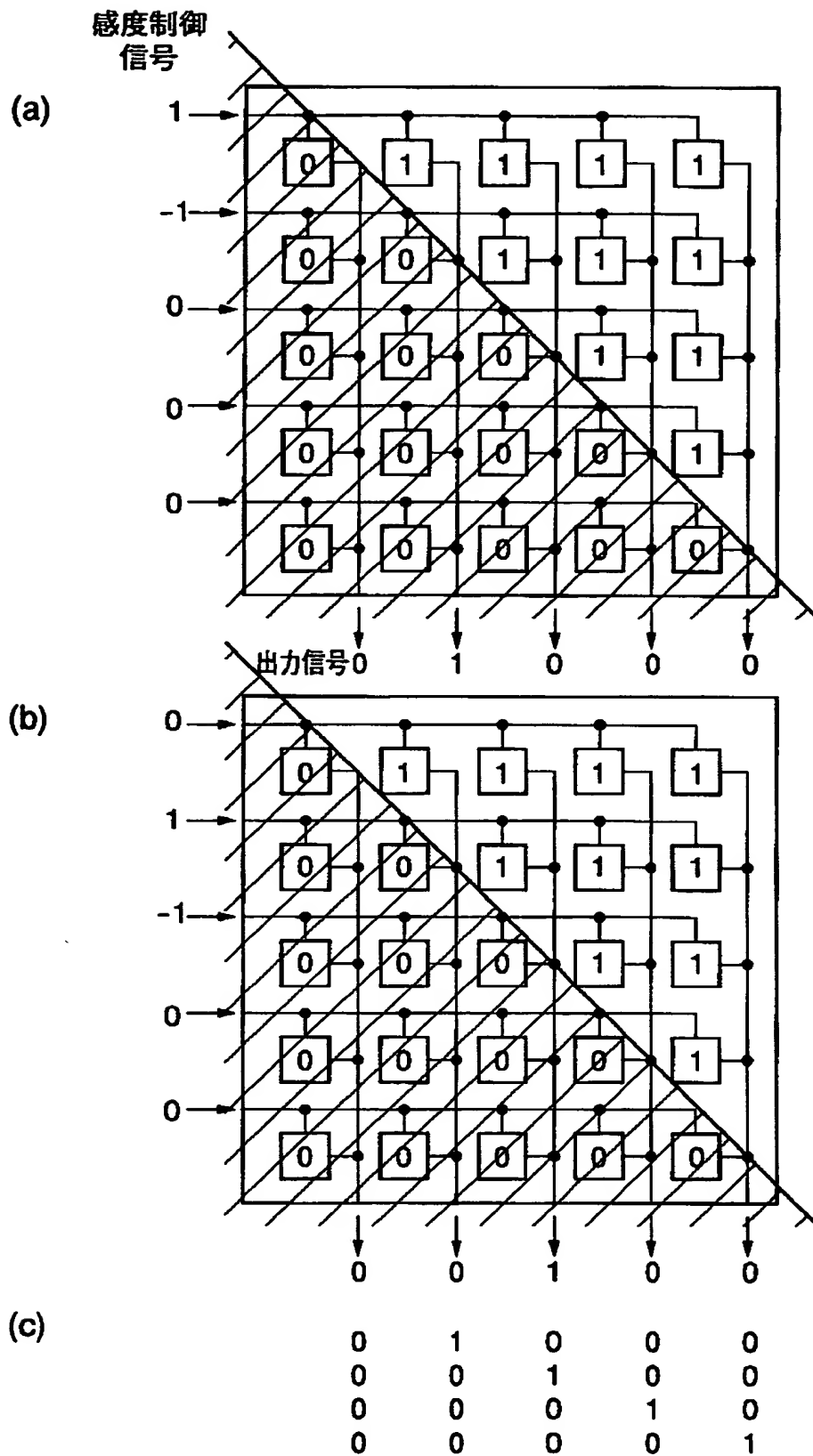




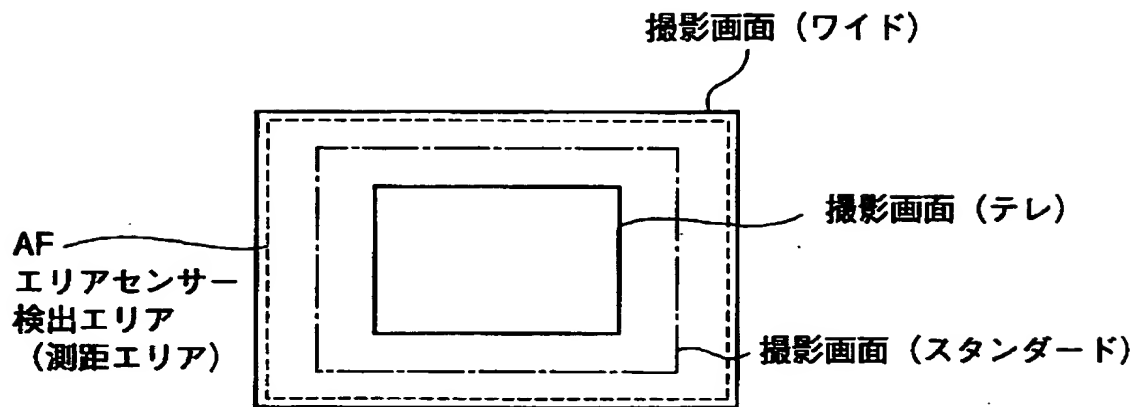
【図 5】



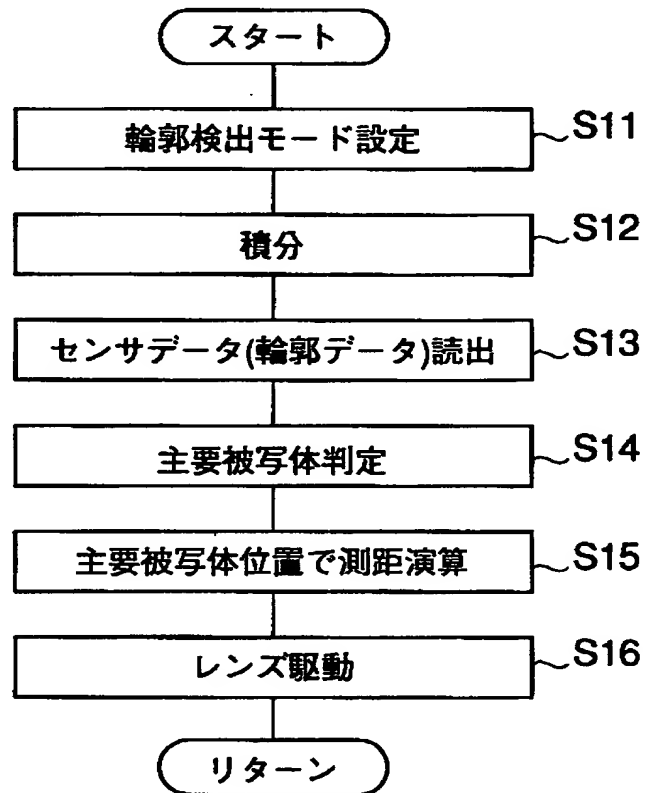
【図 6】



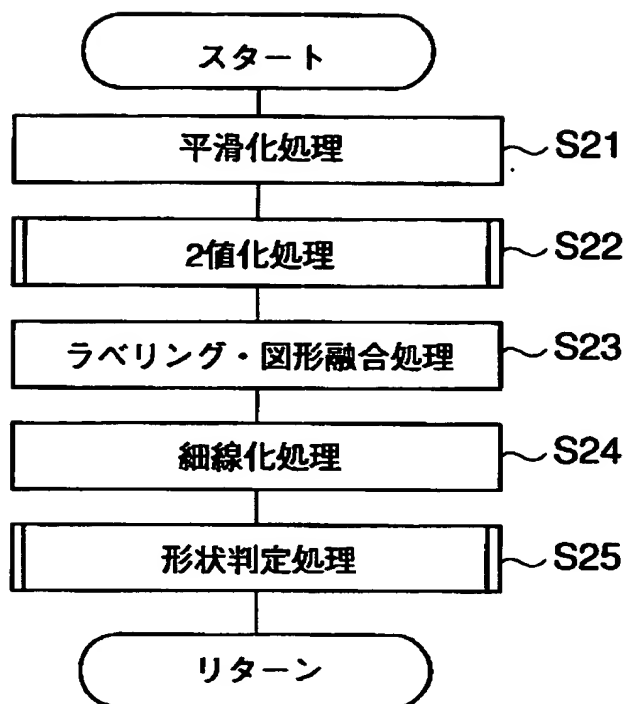
【図 7】



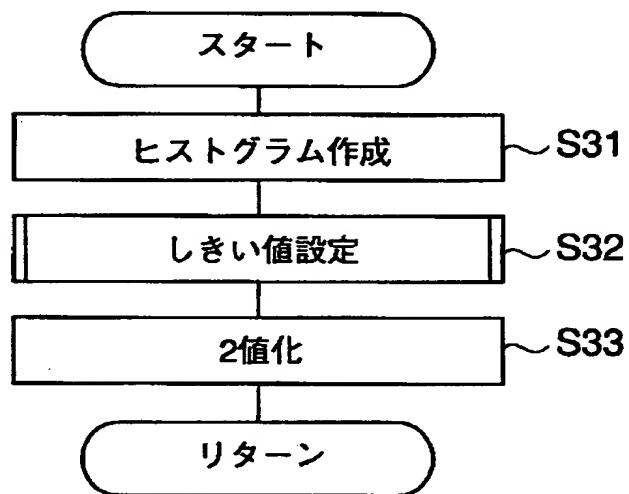
【図 8】



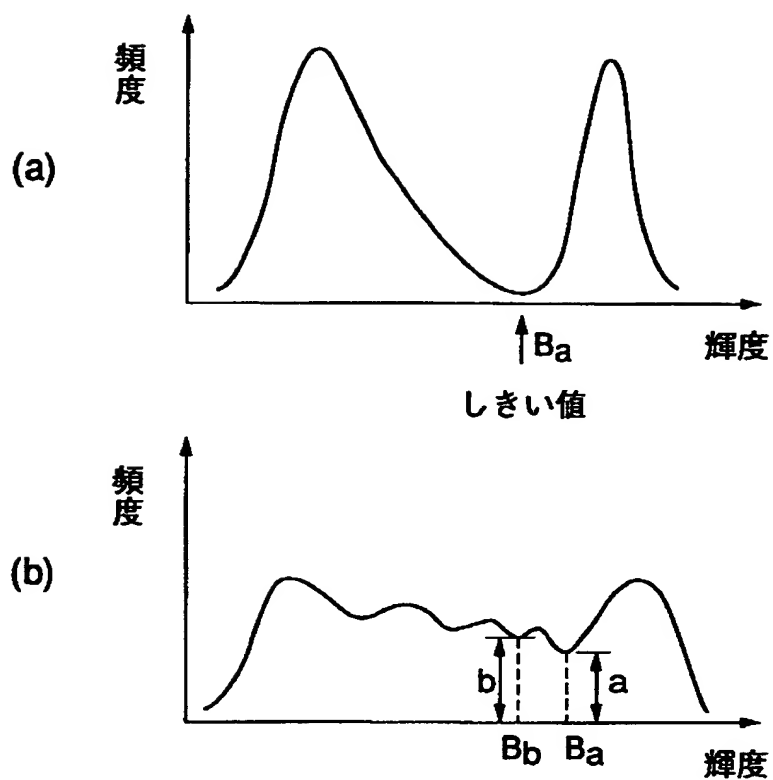
【図 9】



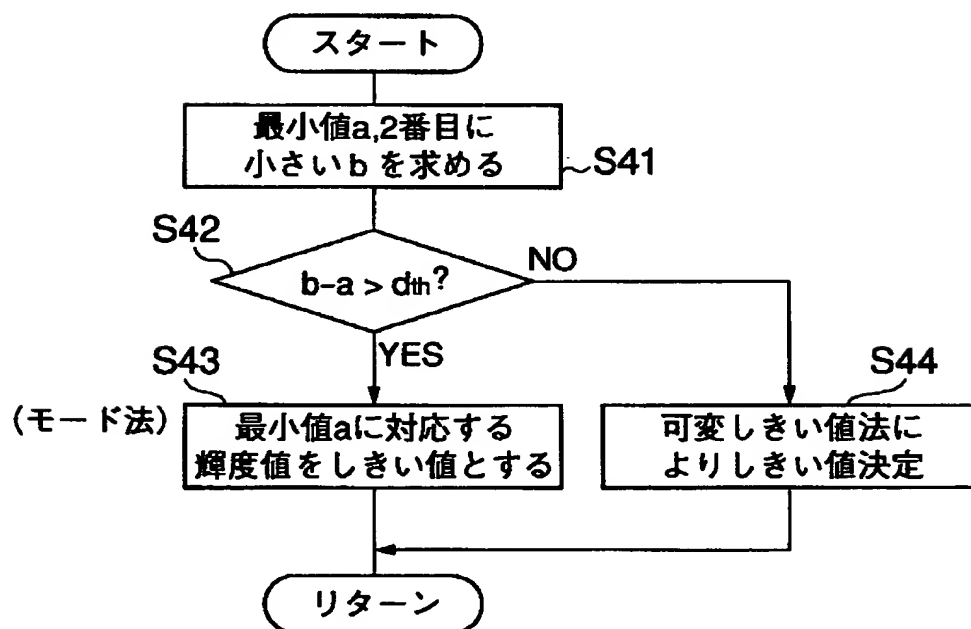
【図 1 0】



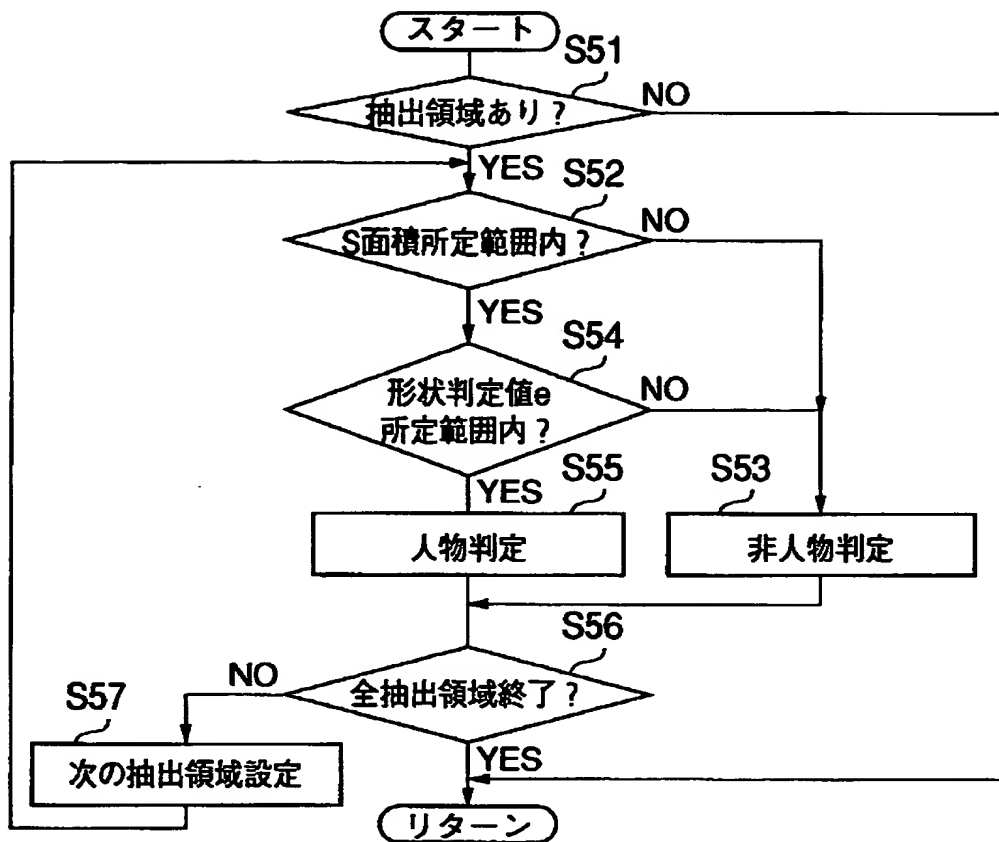
【図 1 1】



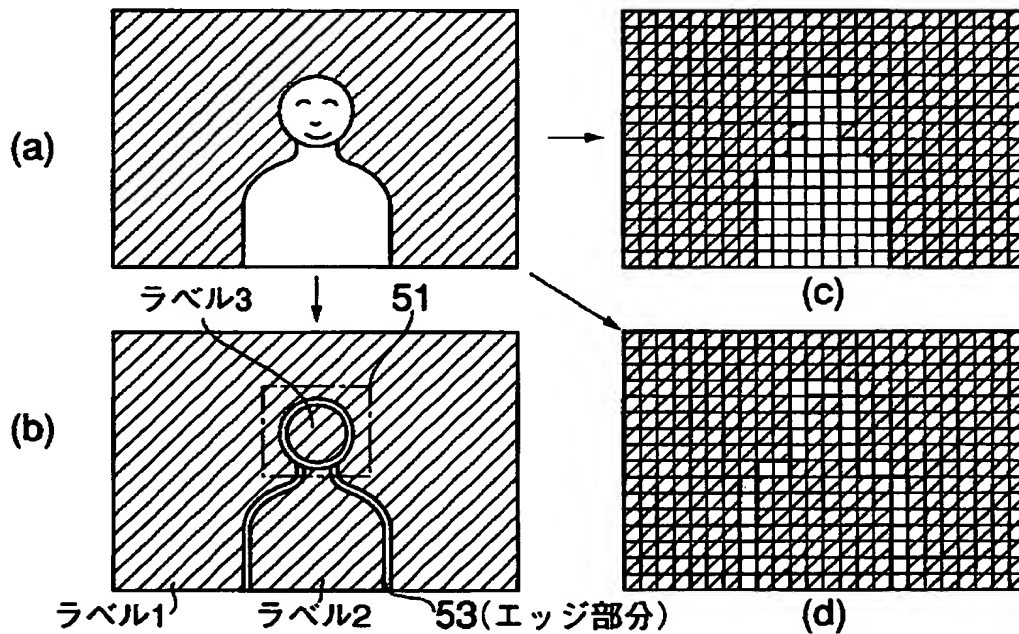
【図 1 2】



【図 1 3】



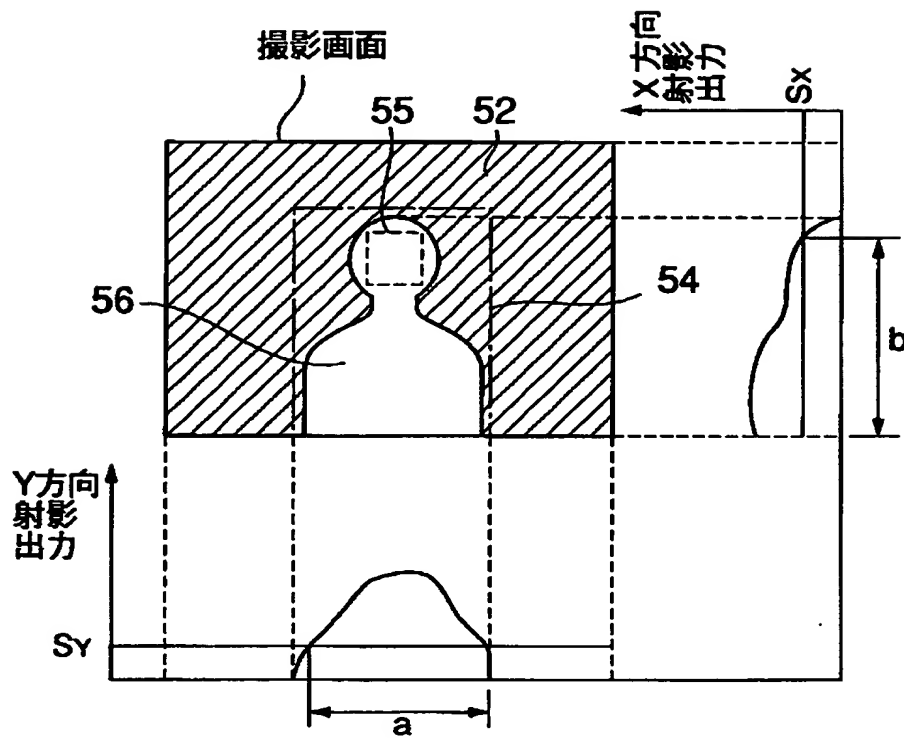
【図 1 4】



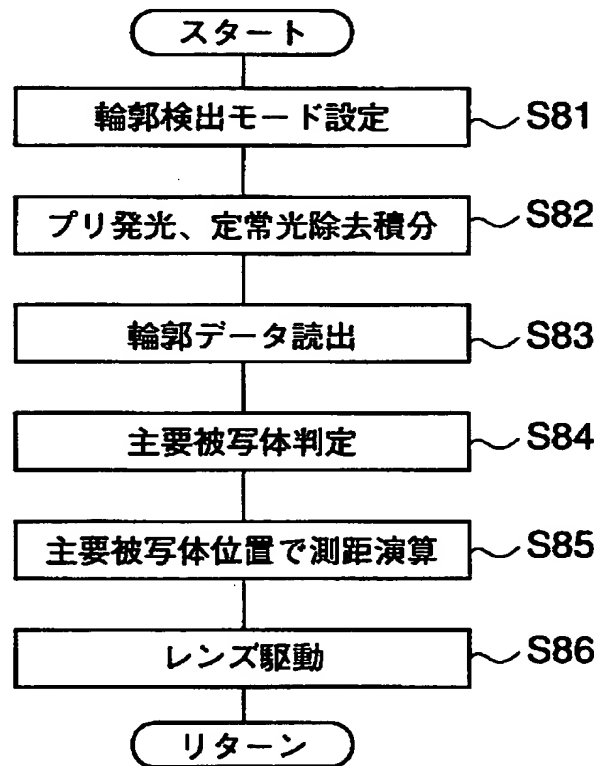
【図 1 5】



【図 1 6】

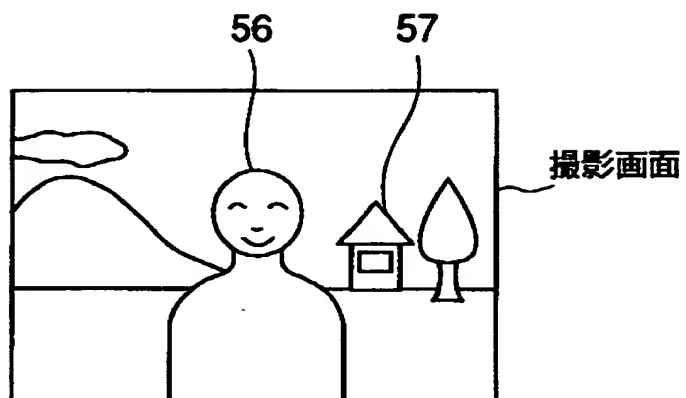


【図 1 7】

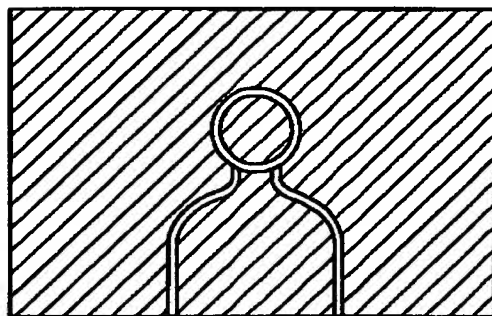




【図 1 8】

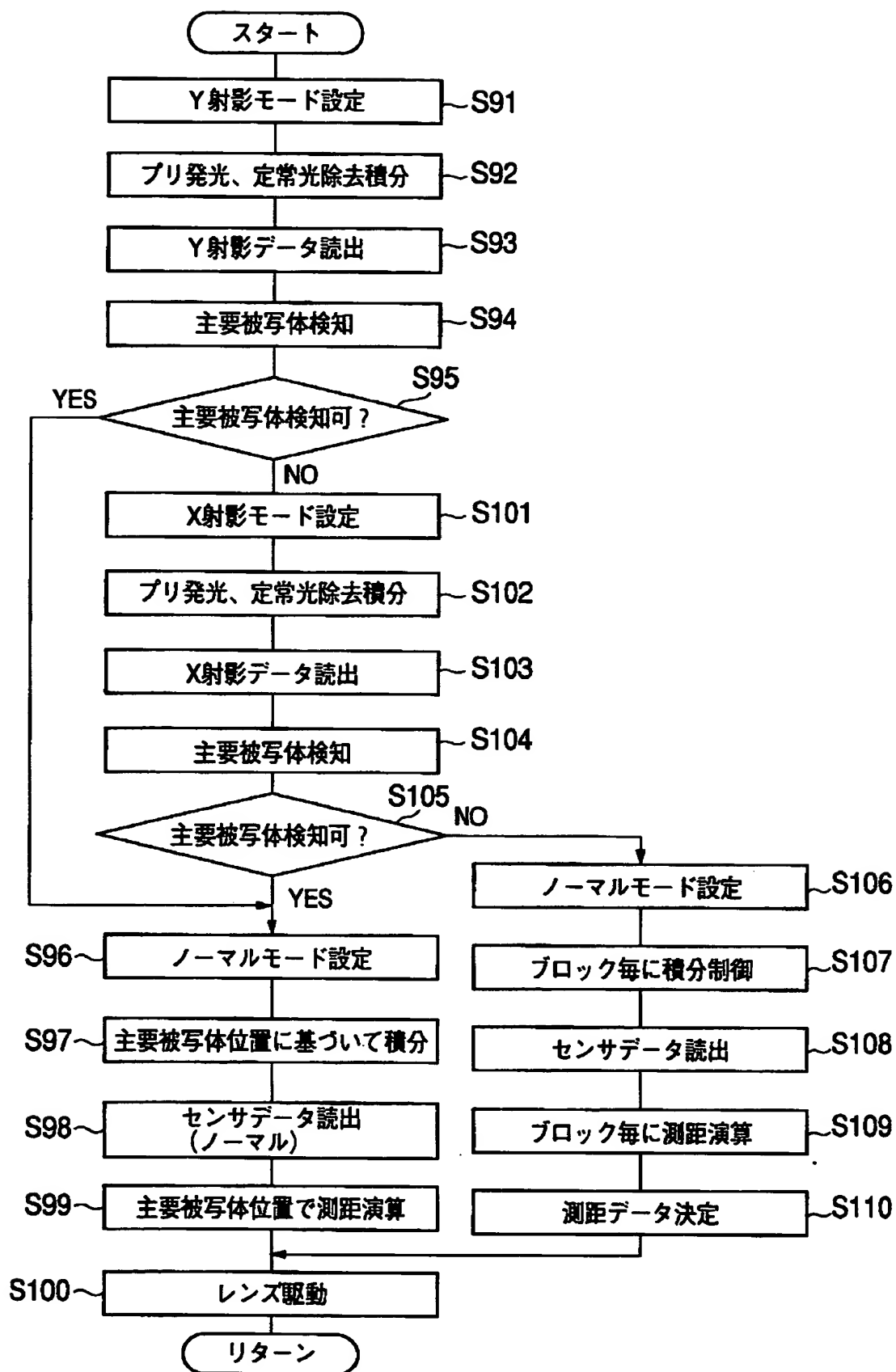


(a)

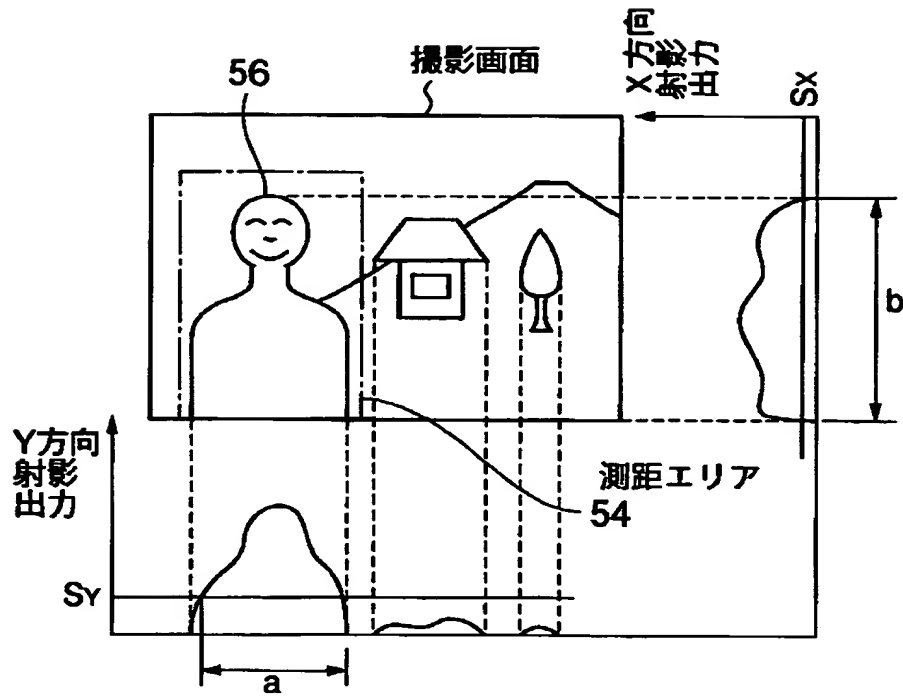


(b)

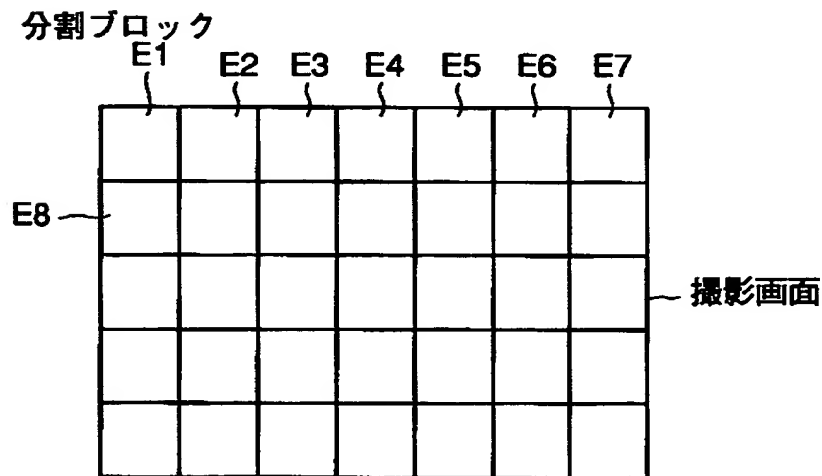
【図 1 9】



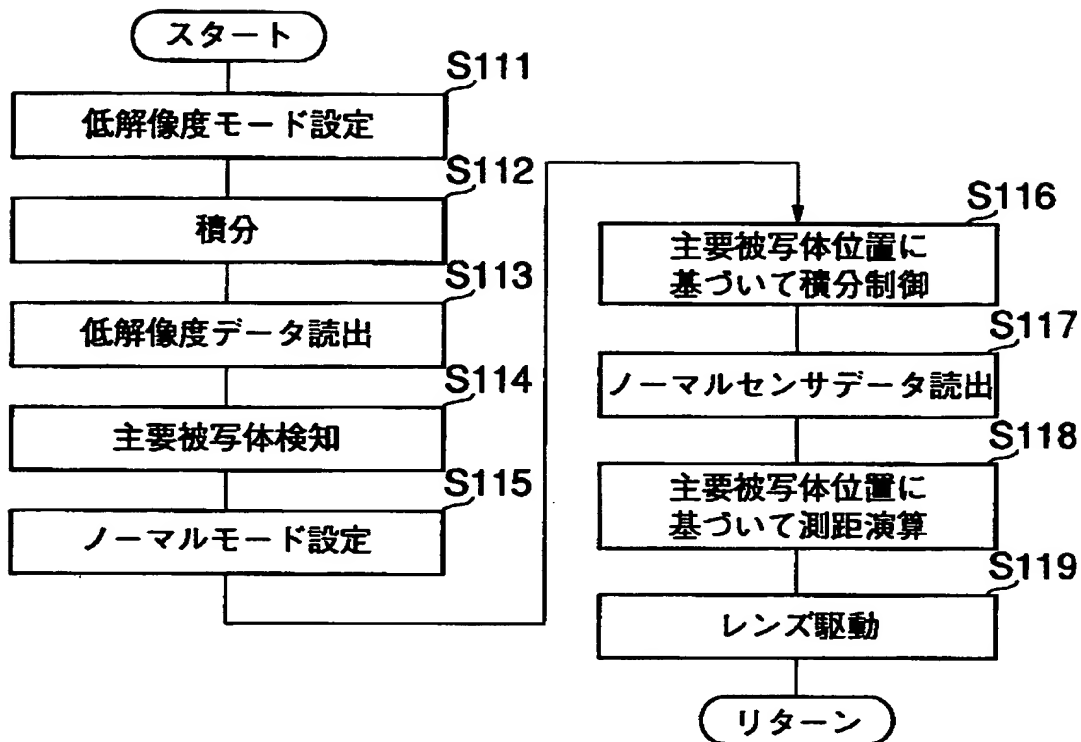
【図 2 0】



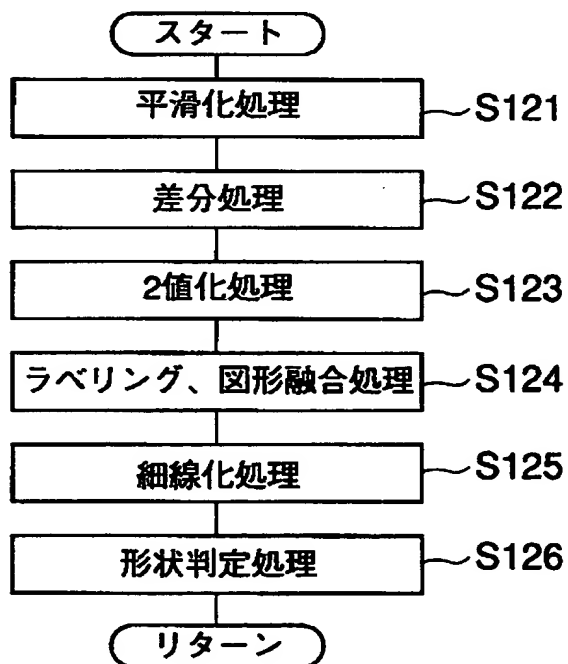
【図 2 1】



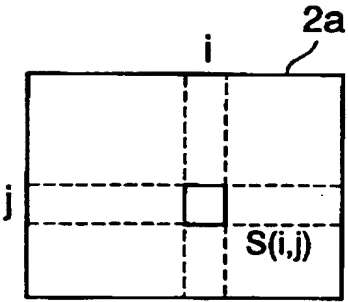
【図 2 2】



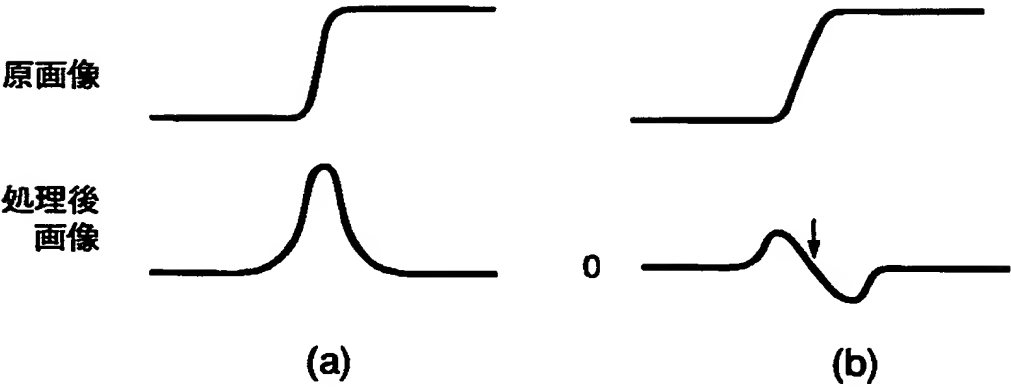
【図 2 3】



【图 2 4】



【图 2 5】



【図 2 6】

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

(a)

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

(b)

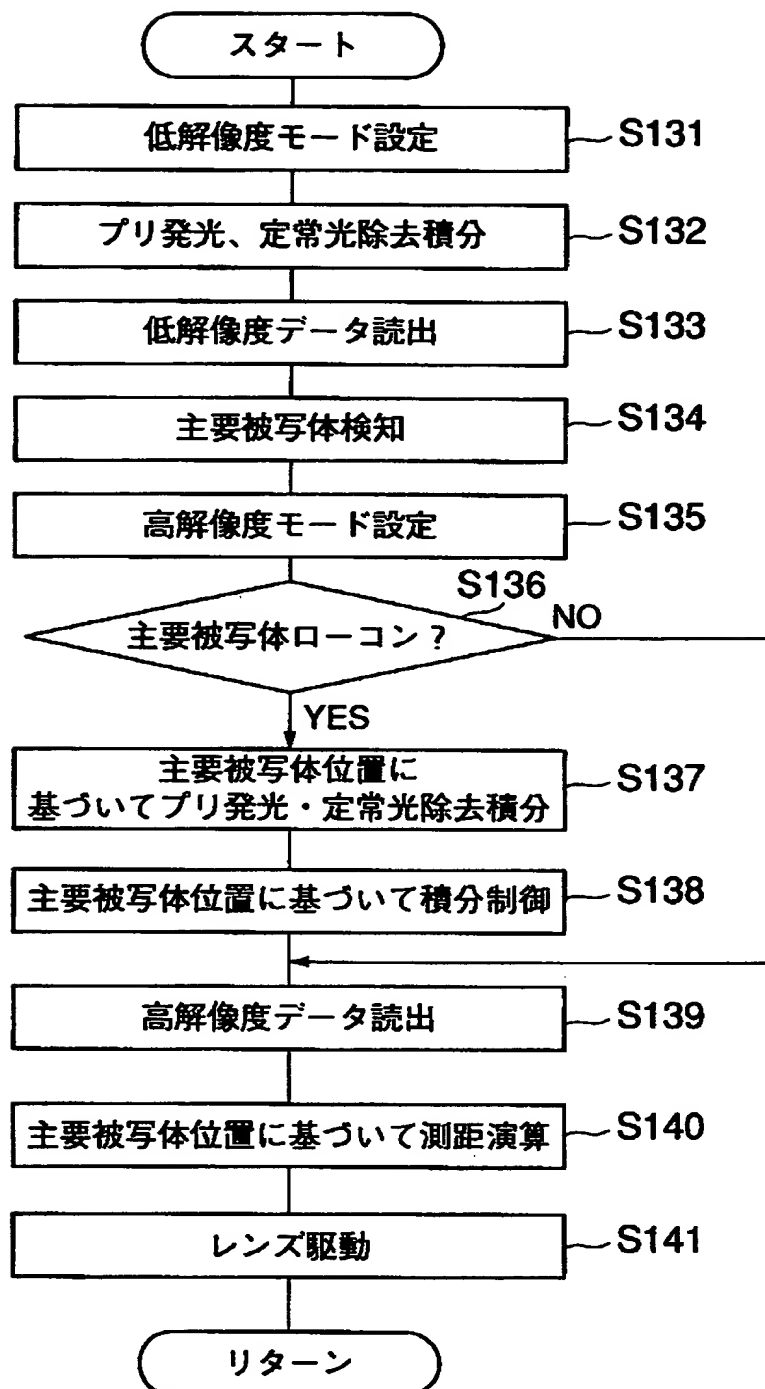
0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

(c)

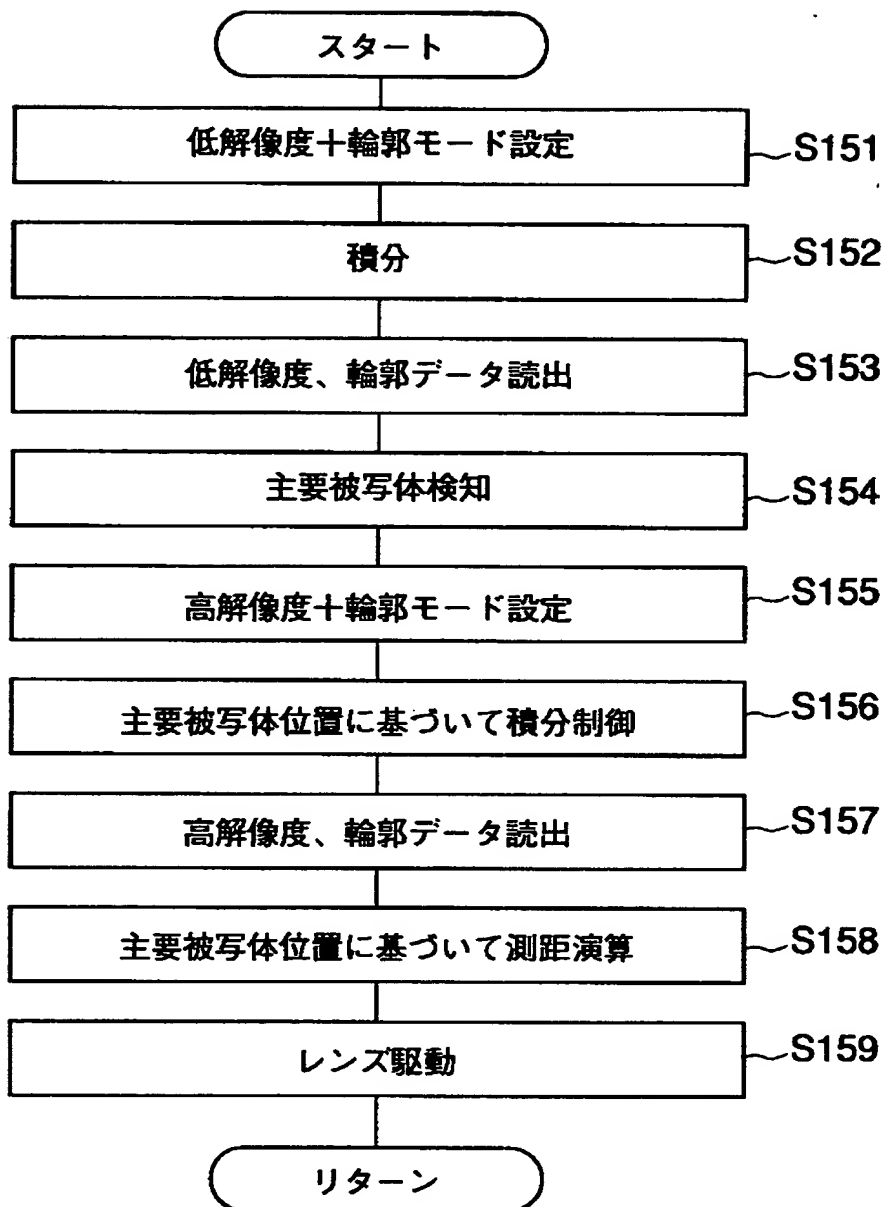
$$\begin{vmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{(絶対値)}$$

(d)

【図 2 7】



【図 2 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来の視差を有する人工網膜 L S I による測距をカメラに適用しようとすると、高速で画像処理を行うためには、高速動作する C P U や相関演算装置を実装して複雑な処理を行うこととなり、個々の部品コストが高く、また部品点数も多くなり、測距装置自体が大きくなる恐れがある。特定の一眼レフレックスカメラ等に搭載することができても、コンパクトカメラのような小型で安価な機器に搭載することはできない。

【解決手段】本発明は、視差を有する 2 つの像を受光する様に配置された撮像素子と、この撮像素子の受光信号を処理する受光信号処理回路とが同一半導体基板上に形成される A F エリアセンサを備え、輪郭検出モードの A F エリアセンサで積分されたセンサデータ（輪郭データ）に基づき、撮影画面内の主要被写体を検出し、この主要被写体を含む測距エリアを設定して測距演算を行う測距装置である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号                    [ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年    8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名	オリンパス光学工業株式会社